This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

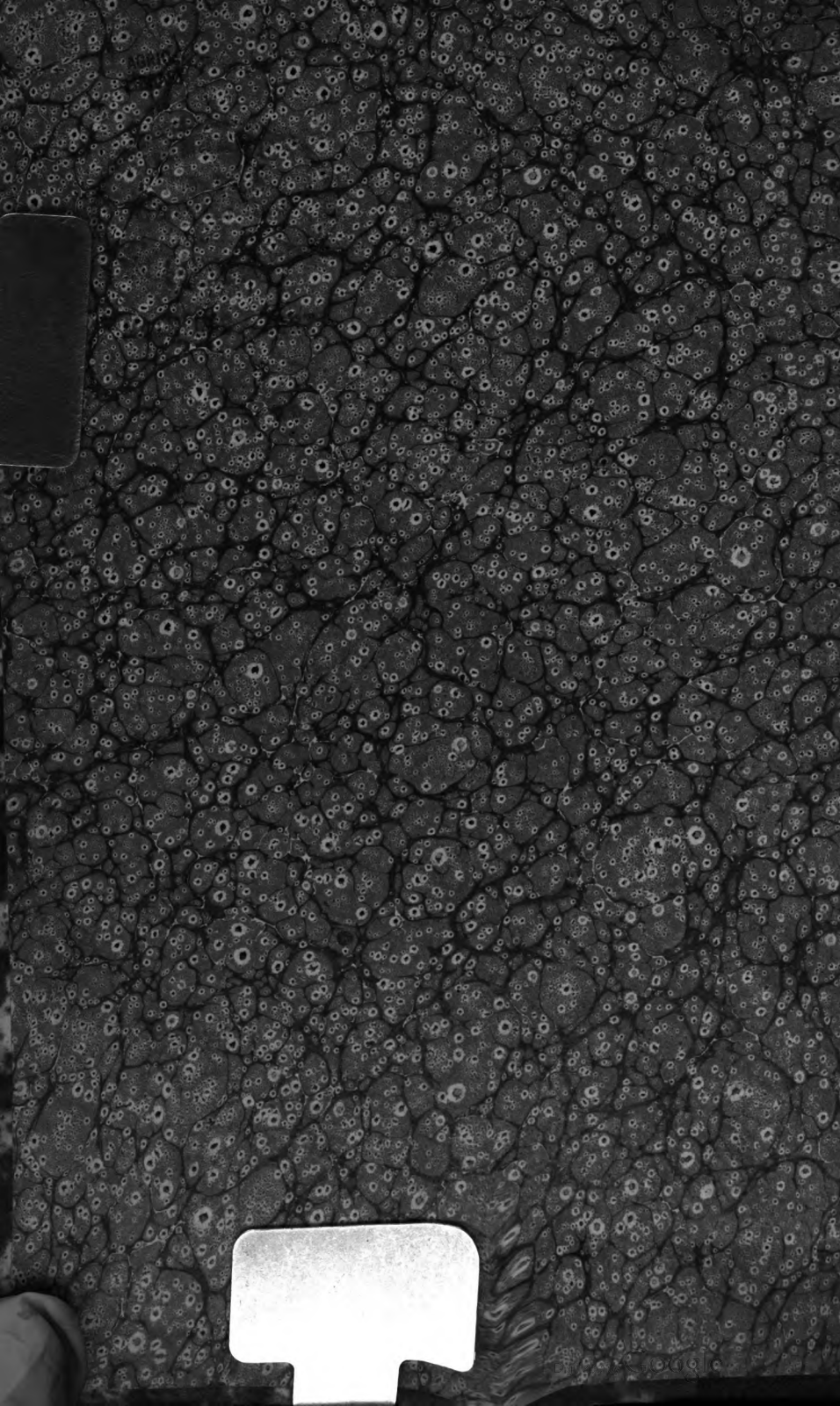
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

MÉMOIRES

PUBLIÉS PAR

LA SOCIÉTÉ ROYALE

ET CENTRALE

D'AGRICULTURE.

Digitized by Google

Digitized by Google

MÉMOIRES

D'AGRICULTURE,

D'ÉCONOMIE RURALE ET DOMESTIQUE,

PUBLIÉS PAR

LA SOCIÉTÉ ROYALE

ET CENTRALE

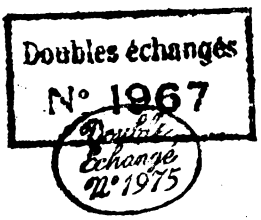
D'AGRICULTURE.

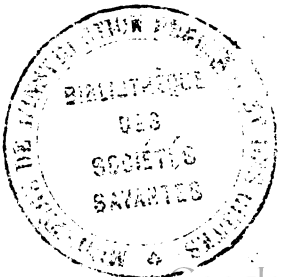
ANNÉE 1822, TOME II.

A PARIS,

De l'Imprimerie et dans la Librairie de Madame HUZARD (née VALLAT LA CHAPELLE), Imprimeur de la Société Royale et centrale d'Agriculture, rue de l'Éperon, n°. 7.

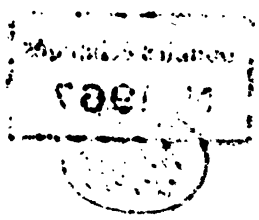
1824.





Digitized by Google

MATH LIB.-AGRIC.



Digitized by Google

SS
A4
1822
v. 2

IRRIGATIONS,

PREMIÈRE PARTIE,

1822.

AGRIC. LIBRARY

RAPPORT

Fait à la Société royale et centrale d'agriculture, dans sa séance publique du 14 avril 1822, sur le concours général pour les irrigations. — Commissaires, MM. CHALLAN, CHASSIRON, YVART, HACHETTE, HÉRICART DE THURY *Rapporteur.*

MESSIEURS,

Dans votre séance publique du 18 avril 1819, vous avez ouvert pour les irrigations un concours général, et pour bien faire connaître aux concurrens vos intentions et les motifs de ce concours, vous avez décidé qu'il serait divisé en quatre parties distinctes :

La première, la pratique des irrigations ;

La deuxième, les machines hydrauliques ap-

M775454

Digitized by Google

propriées aux usages des exploitations rurales;

La troisième, les descriptions statistiques des irrigations;

Et la quatrième, les recherches sur la législation ou les réglemens et statuts des cours d'eau dans les pays étrangers.

Quatorze mémoires vous ont été adressés pour ce concours; savoir, quatre pour la pratique des irrigations;

Deux pour les machines hydrauliques;

Six pour la statistique des irrigations;

Et deux pour les recherches sur la législation et les réglemens des cours d'eau.

Nous avons à regretter qu'un mémoire qui vient d'être inséré dans les *Annales de l'agriculture française* ne vous ait pas été adressé pour ce concours, l'auteur, M. le chevalier *Borda*, maire de Saint-Vincent, département des Landes, correspondant du Conseil d'agriculture, ayant traité dans le plus grand détail la construction des réservoirs destinés à l'irrigation, les dimensions à leur donner, la manière d'évaluer la quantité d'eau nécessaire pour telle ou telle étendue de terrain, et les dépenses de premier établissement des réservoirs et des canaux.

Enfin, et avant de parler des irrigations et de leurs moyens, nous croyons devoir faire une men-

Digitized by Google

leurs moyens, nous croyons devoir faire une mention particulière de *L'art du fontenier-sondeur* ou *des puits artésiens*, *de M.* Garnier, *ingénieur au corps royal des mines*, auquel la Société d'encouragement pour l'industrie nationale a décerné son prix de trois mille francs, sur le rapport de ses deux comités réunis, d'agriculture et des arts mécaniques. Les puits artésiens sont d'une haute importance pour l'industrie manufacturière et pour l'agriculture; ils étaient depuis long-temps pratiqués avec le plus grand succès dans le nord de la France et en Angleterre, et cependant il n'existait aucune instruction ni aucun traité élémentaire sur leur percement.

On était réduit à suivre la routine des ouvriers sondeurs, sans avoir aucune règle de conduite, ni aucune donnée certaine pour entreprendre des sondages dans telle ou telle localité. L'art du fontenier-sondeur, de M. *Garnier*, est le manuel le plus complet, et la meilleure instruction qu'on puisse consulter sur le percement des puits forés, sur les différentes espèces de terrains dans lesquels on peut rechercher les eaux souterraines, et sur les moyens qu'il faut employer pour ramener ces eaux à la surface, à l'aide de la sonde du mineur. Aussi M. *Garnier* a-t-il rendu un service essentiel à l'agriculture et à

Digitized by Google

l'industrie, en établissant les véritables principes de la théorie du fontenier-sondeur sur la géologie ou la constitution physique du globe, et en les mettant ensuite à la portée de tous, dans son *Instruction élémentaire et pratique*, que S. Exc. M^gr. le Ministre de l'intérieur vient de faire imprimer aux frais du Gouvernement à la demande de la Société d'Encouragement.

En ouvrant votre concours, vous aviez établi, Messieurs, pour conditions, 1°. l'introduction dans un pays où l'usage n'en fût pas encore connu, de l'arrosage en grand et avec succès, soit au moyen de canaux dérivés des cours d'eau naturels, soit au moyen de réservoirs artificiels, destinés à recueillir les eaux de pluie ou de fonte de neige, dans les pays qui manquent d'eaux courantes, soit par des fontaines jaillissantes de puits artésiens, soit enfin à l'aide de machines hydrauliques connues ou de nouvelle invention, ou perfectionnées et susceptibles, par leur puissance autant que par la modicité de leur prix, d'être employées à l'arrosage journalier et continuel des champs et des prairies;

2°. Que l'étendue arrosée ne fût pas moindre de vingt-cinq hectares pour le premier prix et de dix pour le second;

3°. Que la topographie, la constitution physi-

Digitized by Google

que et la manière d'être du terrain soumis à l'irrigation, ainsi que les moyens et tous les travaux d'exécution fussent décrits avec soin, et que les concurrens vous présentassent un état exact et détaillé de toutes les dépenses, de quelque genre qu'elles fussent, en fouilles, terrasses, percemens, constructions, écluses, vannes, déversoirs, aqueducs, etc., etc.;

4°. Que les plans, élévations, coupes et profils levés, dressés et dessinés à l'échelle métrique, seraient joints aux mémoires avec leur légende explicative;

5°. Enfin que les concurrens feraient connaître les états comparatifs des résultats obtenus pendant les cinq années antérieures à l'introduction de l'irrigation sur le terrain nouvellement soumis à cette pratique, et de leurs produits depuis qu'elle y est établie. Ces états, indiquant les diverses espèces, quantités et qualités des récoltes, devaient être attestés par les autorités locales, ainsi que par les Sociétés d'agriculture ou par les correspondans de la Société royale, s'il y en avait dans le pays.

§ Ier. *De la pratique des irrigations.*

Des quatre mémoires qui ont concouru pour la pratique des irrigations, le premier, enre-

Digitized by Google

gistré sous le n°. 6, est de M. le marquis *de Barbançois*, qu'une mort subite vient de vous enlever au moment même où vous alliez couronner ses immenses et utiles travaux.

Président de la Société d'agriculture du département de l'Indre, ce vénérable patriarche vous était depuis long-temps connu par les grandes améliorations et les nouveaux assolemens qu'il avait introduits dans ses domaines de Villegongis, et vous devez vous rappeler qu'en 1809 vous lui aviez décerné le prix de votre premier concours des irrigations, concurremment avec M. *de Thiville*.

Au mémoire qu'il vous avait présenté sur son système régulier d'irrigation, M. *de Barbançois* avait joint, conformément aux conditions du programme :

1°. Le plan de la prairie de Villegongis, de plus de cent cinquante hectares de contenance, relevé et conforme au plan du cadastre de la commune, suivant l'attestation de l'autorité locale. Ce plan présente les divers bassins entre lesquels cette prairie est divisée par des chaussées en terre, qui servent à la submerger presque entièrement avec les eaux de la rivière de la Trégonce.

2°. Les coupes et profils des bassins et chaus-

Digitized by Google

sées de la prairie avec son nivellement général.

3°. Les plans, coupes et élévations des grands et petits empellemens.

4°. Une notice explicative du mouvement des eaux à l'époque de l'irrigation de la prairie, divisée en quarante-deux bassins.

5°. L'état exact et détaillé de toutes les dépenses relatives à ces travaux, en terrasses, percemens, fossés, chaussées, vannes et empellemens, montant à plus de quarante-cinq mille francs.

6°. L'état comparatif des produits de cette prairie, obtenus pendant les cinq années antérieures à l'introduction de l'irrigation, et des produits qu'elle présente depuis qu'elle y est établie. Cet état, qui indique, conformément au programme, les diverses espèces, quantités et qualités de récoltes à ces deux époques, est attesté par le maire, l'adjoint, quatre membres du conseil municipal ou des principaux habitans de la commune, et par M. *Bonneau*, correspondant de la Société, résidant à Saint-Lactencin, près Villegongis; enfin ces résultats sont constatés par la société d'agriculture du département de l'Indre.

7°. Un premier rapport fait à cette Société, le 3 septembre 1820, par M. *de Limay*, ingé-

Digitized by Google

nieur en chef du département, au nom d'une Commission spéciale, qui a vérifié les travaux de M. *Barbançois*, et qui en a rendu compte à la Société.

8°. Enfin un second rapport de la même Commission sur l'entière irrigation de la prairie de Villegongis, au moyen de ses divers bassins de submersion.

Par cet exposé, vous avez déjà pu juger, Messieurs, que, tout en remplissant les conditions exigées par le programme de votre concours, M. *de Barbançois* ne s'était point borné aux limites qu'elles semblaient lui prescrire.

En effet il a établi en grand et avec succès un nouveau système d'irrigation dans un pays où l'usage en était encore inconnu, ainsi que l'a certifié la Société d'agriculture du département de l'Indre: il l'a exécuté par des moyens simples, faciles et peu dispendieux; savoir, 1°. par huit empellemens, dont quatre de deux mètres soixante centimètres (huit pieds) de large sur un mètre soixante-deux centimètres (cinq pieds) de hauteur, et quatre de soixante-six centimètres (deux pieds) sur un mètre trente centimètres (quatre pieds) de hauteur, placés sur la Trégonce; et 2°. par de simples levées en terre, transversales à la prairie, et qui divisent toute

Digitized by Google

sa surface par bassins ou réservoirs échelonnés les uns au-dessus des autres.

Pleinement justifié par l'expérience, ce système d'irrigation peut en huit jours de temps, lorsque la Trégonce a toute sa force, couvrir et submerger à-la-fois et entièrement cent cinquante hectares de prairie, anciennement marécageuse ou sillonnée de fossés aussi profonds qu'irréguliers, mais qui ne présente plus aujourd'hui qu'un vaste tapis bien desséché et parfaitement nivelé.

Suivant le rapport de M. *de Limay*, ingénieur en chef du département, cette belle opération a dû coûter :

1°. Pour les diverses chaussées transversales, dont la longueur est de quinze mille mètres. . . . . 22,500 fr.

2°. Pour tous les mouvemens de terre et travaux de terrasses. 20,000

Et 3°. pour la construction des barrages, de leurs empellemens et des autres ouvrages accessoires. 2,500

Ainsi l'ensemble des travaux aurait réellement coûté au propriétaire, suivant l'état qu'il en présente, au moins quarante-cinq mille francs, ci. 45,000

Digitized by Google

L'état comparatif des produits de la prairie de Villegongis pendant les cinq années antérieures aux irrigations, et ceux de la même prairie depuis leur introduction, prouvent, ainsi que l'a constaté la société d'agriculture de l'Indre, que ses produits, qui étaient, pour chacune des cinq années antérieures aux irrigations, de cinq mille cent douze francs, sont aujourd'hui doublés, puisque la plus-value résultant de l'irrigation est, suivant les calculs, de cinq mille cent francs par an, et que par conséquent les produits de la prairie sont présentement de dix mille deux cent douze francs, outre les améliorations ultérieures et permanentes.

Les avantages du système d'irrigation hivernale par submersion de M. *de Barbançois* sont, Messieurs, 1°. de préserver des gelées la prairie de Villegongis, dont le sol trop léger en éprouvait autrefois les plus funestes effets;

2°. De comprimer ce même sol par la masse des eaux : ces eaux, par l'action du vent durant la submersion, agissent, par leur roulis sur la prairie, mécaniquement et comme le ferait un rouleau, de manière à donner à son sol trop léger, plus de consistance, et par suite à y atténuer l'influence souvent pernicieuse des premières sécheresses printanières;

Digitized by Google

3°. De prévenir cette même influence par l'humidité, dont, après la retraite des eaux, la prairie se trouve imbue, au degré reconnu nécessaire, et qu'on peut augmenter ou diminuer à volonté;

4°. De fortifier les racines des herbes trop souvent endommagées ou détruites par le pacage des moutons, dans les mois d'août, de septembre et d'octobre;

5°. De faire déposer, tous les ans, par les eaux une couche de limon fécondant, pendant le séjour de deux à trois mois qu'elles font sur la prairie, et ainsi d'en exhausser progressivement et d'en bonifier le sol;

6°. Enfin de détruire entièrement toutes les taupes et les divers animaux qui ravagent les prairies de la contrée.

Le second mémoire, enregistré sous le n°. 8, portant cette épigraphe : *Claudite jam rivos....*, *sat prata biberunt*, est de M. le marquis *Tardy*, maire de la ville de Roanne, correspondant du Conseil royal d'agriculture.

Il a joint à son mémoire 1°. un plan géométral des prairies de Rhins, près Roanne, levé à l'échelle d'un pour deux mille, et comprenant quarante-huit hectares soixante-dix-sept ares, présentement soumis à l'irrigation;

Digitized by Google

2°. Les plans et élévations de ses déversoirs ;

3°. L'explication desdits plans ;

4°. La nomination de deux experts par M. le Maire de la commune de Perreux, pour examiner, vérifier et dresser procès-verbal des améliorations faites par M. *Tardy ;*

5°. Le procès-verbal des experts de la commune de Perreux ;

6°. Un rapport des répartiteurs de la commune de Parigny, qui ont constaté l'état de vingt-quatre hectares de pré ou terre appartenant à M. *Tardy ;*

7°. Un arrêté de M. le Sous-Préfet de l'arrondissement de Roanne, relatif aux terres et prés de Parigny ;

8°. Procès-verbal de la mairie de Perreux constatant les améliorations et travaux faits par M. *Tardy,* depuis le rapport des experts n°. 5 ;

9°. Procès-verbal du Maire et de trois habitans de Parigny qui ont reconnu et vérifié l'état du canal d'irrigation que M. *Tardy* a exécuté dans la prairie de Rhins ;

10°. Enfin un certificat de M. *Pascal*, ingénieur ordinaire de l'arrondissement de Roanne, attestant que le mode de barrage établi par M. *Tardy* sur la rivière de Rhins pour l'irrigation de la prairie n'a jamais été mis en usage

Digitized by Google

dans le pays. M. *Pascal* termine en déclarant que, d'après les avantages que ce barrage présente sur tous ceux qu'il connaît, il se propose de l'appliquer au système d'amélioration de la navigation de la Loire.

Messieurs, au moyen des barrages qu'il a établis sur la rivière de Rhins, M. le marquis *de Tardy* a converti en prairies des terrains arides, incultes ou graveleux depuis les désastres et ravages que les grandes eaux de la Loire et du Rhins y causèrent en 1790.

L'étendue des terrains arrosés est de quarante-huit hectares soixante-dix-sept ares de prés aujourd'hui de première qualité.

La méthode de M. *Tardy* est parfaitement raisonnée : les irrigations commencent en novembre, elles sont continuées en décembre et janvier, elles diminuent en février, elles cessent ordinairement au mois de mars. En avril, on donne un arrosement général et on le répète ou on le donne partiellement, suivant le temps et l'état ou le besoin de la prairie.

Par ses barrages, ses déversoirs et ses canaux d'arrosage, M. *Tardy* est parvenu à créer des prairies sur des graviers et par suite à quintupler son bétail ; déjà ses terres se ressentent de l'abondance des fumiers qu'il en obtient, et son exem-

Digitized by Google

ple trouve des imitateurs dans un pays où l'irrigation naguère était inconnue.

Un tel système d'arrosage a exigé une mise considérable de fonds; mais aussi l'amélioration est permanente et le profit assuré, comme tout le monde peut facilement s'en convaincre, la prairie de M. *Tardy* étant située près de la ville de Roanne, sur la grande route de Paris à Lyon.

Le troisième mémoire, enregistré nº. 10, est de M. le chevalier *de Pétigny*, ancien militaire, propriétaire à Langey, arrondissement de Chateaudun, département d'Eure-et-Loir, qui jusqu'à ce jour n'avait encore aucun canal d'arrosage.

Je n'ai arrosé, j'en conviens, dit M. *de Pétigny*, ni vingt ni dix hectares, à peine même puis-je en présenter six ou sept; mais si le rétablissement et la conservation d'une rivière assez considérable, appelée l'Yerre, qui, après avoir parcouru plus de cinq myriamètres de pays, et avoir fait pendant ce trajet tourner vingt moulins, se perdait entièrement sous terre en frappant tout un canton de stérilité dans un prolongement de douze kilomètres; si les pâturages qui, depuis mon opération, sont vivifiés le long de ce trajet par la présence du cours d'eau dû à mes soins; si la nécessité d'acheter, de défri-

Digitized by Google

cher, de niveler la plupart des terrains arides que je devais irriguer ; si vingt-trois ans de travail soutenu et les dépenses considérables qu'il a dû entraîner ; si toutes ces considérations, dis-je, peuvent suppléer les trois hectares qui manquent à l'étendue de mes arrosemens, la Société d'agriculture croira peut-être devoir m'admettre au nombre des concurrens.

Les mémoires et les travaux de M. *de Pétigny* sont, Messieurs, bien certainement dignes de figurer dans votre concours de la pratique des irrigations, quoiqu'il n'ait pas rempli à la lettre toutes les conditions exigées des concurrens.

M. *de Pétigny* a rendu un service essentiel au département d'Eure-et-Loir et aux départemens voisins, qui ont, comme lui, des rivières qui se perdent dans des gouffres, et qui y disparaissent même entièrement une partie de l'année, telles que l'Yerre, la Meuvette, le Fouchard, la Blaise, etc., etc., puisque, par ses travaux et les succès qui les ont couronnés, M. *de Pétigny* a appris aux habitans de ces départemens présentement privés d'eaux, qu'ils pouvaient à l'avenir rétablir et conserver leurs rivières.

Après avoir fait connaître la nature du pays où il a exécuté ses travaux et l'état de la rivière

Digitized by Google

d'Yerre, qui se perd et disparaît entièrement sous le moulin de la Manguinière, commune de Saint-Pélerin, arrondissement de Châteaudun, en laissant son lit à sec, comme celui d'un torrent semé d'un grand nombre de gouffres ou fondrières (*voy.* les nos. 27 et 28 de la *Carte* de l'Académie), M. *de Pétigny* décrit les travaux qu'il a exécutés successivement sur chacun de ces gouffres, tant pour leur comblement que pour l'établissement du nouveau cours de l'Yerre, et celui de ses canaux d'irrigation. Il a éprouvé dans ses travaux de très-grandes difficultés ; mais par ses efforts, sa patience et des sacrifices réitérés, il est cependant parvenu à tout surmonter, et aujourd'hi le cours de l'Yerre, qui n'offrait anciennement qu'un terrain aride et inculte, présente, suivant l'attestation de M. *Duclos*, correspondant du Conseil royal d'agriculture dans l'arrondissement de Châteaudun, une magnifique prairie couverte de la plus belle végétation.

Au mémoire de M. *de Pétigny* sont joints : 1°. diverses copies de lettres et certificats des autorités locales et départementales, lesquelles, après avoir pris connaissance de ses travaux en 1809, attestaient les résulstats importans que les communes de Langey, Saint-Denis-les-Ponts,

Digitized by Google

Saint-Hilaire-sur-Yerre et Lanneray, autrefois privées d'eau, recueillaient du rétablissement de cette rivière et de ses canaux d'irrigation, et par suite le recommandaient au jury des prix décennaux, qui en fit une mention honorable dans son rapport (1).

2°. Un certificat du maire de la commune de Langey, dûment légalisé, du 10 janvier dernier, qui rend compte des travaux de M. *de Pétigny*, et des améliorations qu'ils ont introduites dans le pays par la création d'excellens pâturages sur les bords de la rivière, dont on lui doit le rétablissement.

3°. Le certificat dont nous avons parlé plus haut, de M. *Duclos*, correspondant du Conseil royal d'agriculture, pour l'arrondissement de Châteaudun.

4°. Un compte rendu de toutes les opérations, de leurs dépenses, et de l'état comparé des produits annuels des parties aujourd'hui arrosées, avant et après le rétablissement de la rivière et des canaux d'irrigation.

5°. Enfin un atlas de treize planches, dont un plan général à l'échelle d'un mètre pour cinq mille mètres, de tous les travaux exécutés par

(1) *Rapport du jury*, pag. 31 et suiv., édition in-4°.

Digitized by Google

M. *de Pétigny* sur le cours et dans la vallée de l'Yerre, pour le rétablissement de cette rivière. Dans la planche II, il indique la forme ou la manière d'être de quelques-uns des gouffres dans lesquels se perdait l'Yerre. Les huit planches suivantes présentent l'état de la vallée et du lit de la rivière avant et depuis les travaux. Dans la planche XI, il a figuré deux coupes de son canal d'arrosage, et dans la planche XII sa grande écluse mobile ou barrage levé à moulinet. Enfin la planche XIII présente sept empellemens de diverses dimensions, établis sur son canal.

Tels sont, Messieurs, les titres avec lesquels M. *de Pétigny* se présente à votre concours pour des travaux auxquels le jury des prix décennaux accorda, en 1809, une mention honorable, à raison de leur grande utilité, le préfet ayant attesté au Ministre que M. *de Pétigny* avait tout à-la-fois vaincu la nature et les préjugés, qu'il avait rendu aux propriétaires riverains la fertilité et l'abondance, en un mot qu'il avait procuré à toute la contrée un bienfait important.

Enfin sous le n°. 14 a été enregistrée une notice de M. le baron *de Ladoucette*, votre correspondant, sur les arrosages qu'il a introduits dans les départemens de la Moselle et de l'Aisne, où ils n'étaient pas encore en usage. Cette no-

Digitized by Google

tice ne devait pas faire partie du concours; mais ayant été renvoyée à votre Commission, nous avons jugé devoir l'y comprendre, d'après l'importance des travaux dont elle fait mention.

Ancien préfet d'un département qui lui doit de beaux établissemens et d'importantes améliorations dans tous les genres, M. *de Ladoucette*, aujourd'hui retiré dans ses propriétés, et prenant pour devise le *beatus agricola procul negotiis*, introduit successivement dans chacun de ses domaines la pratique des irrigations, qu'il encouragea autrefois avec tant de succès dans les Hautes-Alpes.

Ainsi, 1°. dans la Moselle, il a établi à Orly, commune d'Augny, dans une localité qui en paraissait à peine susceptible, un vaste réservoir artificiel sur une hauteur qui domine de belles prairies anciennement brûlées et desséchées pendant l'été, et qu'il arrose actuellement à volonté par un beau canal d'irrigation en partie souterrain, construit avec le plus grand soin et alimenté par ce réservoir;

Et 2°. dans le département de l'Aisne, il a également établi à Vieilles-Maisons, arrondissement de Château-Thierry, deux grands réservoirs en tête de ses prairies, pour les arroser suivant la pratique des Hautes-Alpes, dont il donne, dans

Digitized by Google

sa notice, une description abrégée, telle qu'il l'a mise en usage dans ses domaines.

Messieurs, d'après cette analyse des quatre mémoires présentés sur la pratique des irrigations, la Société royale d'agriculture, sur le rapport de sa Commission, a décidé qu'elle partagerait son premier prix de trois mille francs entre MM. *de Barbançois* et *de Tardy*, et qu'elle décernerait, 1°. à M. le marquis *de Barbançois* un prix de deux mille francs pour le système régulier d'irrigation établi depuis plusieurs années à Villegongis, et au moyen duquel, suivant le besoin et à volonté, on arrose en totalité ou en partie, par quarante-deux bassins de submersion, échelonnés les uns au-dessus des autres, une prairie de cent cinquante hectares.

Ce prix, que nous avons la douleur de ne pouvoir donner à M. *de Barbançois*, sera remis à sa famille, avec l'expression des regrets de la Société royale et centrale d'agriculture, qui s'était flattée de pouvoir entretenir encore longtemps, avec ce zélé correspondant, des relations d'autant plus précieuses, que toutes ses communications étaient celles d'un praticien éclairé par la plus sage théorie.

2°. A M. le marquis *de Tardy*, maire de Roanne, un prix de mille francs pour les quarante-huit

Digitized by Google

hectares de prairie qu'il est parvenu à créer, au moyen de ses canaux d'arrosage, sur les terrains arides, incultes et graveleux de la vallée du Rhins, auprès de Roanne.

Mais avant de remettre à M. *de Tardy* le prix que vous lui décernez, nous nous empressons, Messieurs, de vous faire connaître un fait qui vient de nous être communiqué par M. *Méandre*, député du département de la Loire, et qui vous fera mieux apprécier le mérite, les qualités et le caractère de cet homme généreux et bienfaisant, que tout ce que nous pourrions ajouter au sujet de ses travaux. Informé que vous l'aviez appelé à partager le premier prix du concours des irrigations avec M. le marquis *de Barbançois*, M. *de Tardy* a réuni les grangers et cultivateurs du canton de Roanne, et après une conférence sur les nouveaux assolemens, dont il est un des plus zélés propagateurs, il leur a annoncé que pour répondre aux vues et aux intentions de la Société royale et centrale d'agriculture, il donnerait un prix à celui qui lui présenterait la plus belle pièce de trèfle semée après une récolte de plantes sarclées ou de pommes de terre.

3°. La médaille d'or d'*Olivier de Serres* et son *Théâtre d'agriculture*, édition de la Société, à M. le chevalier *de Pétigny*, auquel le départe-

Digitized by Google

ment d'Eure-et-Loir et les départemens voisins doivent l'exemple d'une grande et importante amélioration, par le rétablissement de la rivière d'Yerre, et la confection d'un canal d'arrosage dans une vallée autrefois entièrement privée d'eau et aujourd'hui couverte de belles prairies.

4°. Enfin une mention honorable à M. le baron *de Ladoucette*, pour les travaux qu'il a faits dans les départemens de la Moselle et de l'Aisne, dans lesquels il a introduit la pratique des irrigations, qui n'y était pas encore en usage.

La Société a en outre décidé qu'elle ferait imprimer tous les mémoires couronnés dans ce concours, pour faire suite à ceux qu'elle a déjà publiés, et qui serviront un jour de base à notre législation des cours d'eau et des canaux d'arrosage.

§ II. *Machines hydrauliques.*

Deux mécaniciens se sont présentés pour le concours des machines hydrauliques; savoir,

1°. M. *Léorier*, propriétaire dans l'arrondissement de Tonnerre, qui a introduit dans la pratique des irrigations une machine connue, dont l'application a exigé de nouvelles dispositions de son invention. L'appareil qu'il vous a présenté est simple, peu coûteux et d'une exé-

Digitized by Google

cution facile ; il peut s'établir sur tous les cours d'eau, et les localités permettront, dans un grand nombre de cas, d'en faire un usage fort utile sans nuire à la navigation.

2°. M. *Menestrel*, mécanicien à Arles, qui a construit un système de pompes mises en mouvement par un cheval attelé à un manége. Neuf propriétaires de l'arrondissement d'Arles ont adopté la machine de M. *Menestrel*, et en font usage depuis cinq ans avec le plus grand succès. Cet appareil convient à la petite culture, principalement dans le midi de la France.

Il résulte de l'examen que nous avons fait des mémoires de MM. *Léorier* et *Menestrel*, qu'ils ont chacun introduit un nouveau mode d'irrigation dans un pays où il n'était pas connu, et qu'ils ont d'ailleurs satisfait aux autres conditions du programme du concours de cette année. Les faits qu'ils ont rapportés et qui sont constatés par les autorités compétentes, ne laissent aucun doute sur les avantages qu'on obtient de l'application de leurs machines à la pratique des irrigations : aussi quoique la construction de ces machines nous paraisse encore susceptible d'améliorations que le temps et l'expérience amèneront infailliblement, nous avons l'honneur de vous proposer de partager le second

Digitized by Google

prix (quinze cents francs) des irrigations entre MM. *Léorier* et *Menestrel.*

§ III. *Descriptions statistiques des irrigations.*

Six concurrens se sont présentés pour les descriptions statistiques des irrigations; savoir,

1°. M. le chevalier *Farnaud*, secrétaire général du département des Hautes-Alpes, qui vous a adressé un très-grand travail comprenant: 1°. la pratique des irrigations dans ce département; 2°. un modèle de réglement pour l'établissement d'un canal d'arrosage et la distribution de ses eaux; 3°. le tableau des canaux d'irrigation du département des Hautes-Alpes, avec la description de plusieurs d'entre eux, pris pour exemple; 4°. des observations sur la nécessité d'adopter un système général pour la construction des grands canaux d'arrosage; et 5°. une notice biographique sur M. *François Duport de Pont-Charra-des-Herbeys*, ancien capitaine d'artillerie, auteur du beau canal des Herbeys.

Déjà vous connaissez, Messieurs, les mémoires de M. le chevalier *Farnaud*, par le rapport que nous avons eu l'honneur de vous faire le 7 novembre dernier. Nous nous bornerons donc à vous rappeler: 1°. que vous avez ordonné que ses mémoires seraient imprimés dans le recueil

Digitized by Google

de ceux de la Société, à la suite de l'histoire des irrigations des Pyrénées, de M. *Jaubert de Passa;* et 2°. que vous avez décidé, conformément aux conclusions de votre Commission, que vous décerneriez à M. le chevalier *Farnaud* votre grande médaille d'or et un exemplaire du *Théâtre d'agriculture* d'*Olivier de Serres*, édition de la Société.

2°. M. le Préfet du département du Gard vous a adressé un mémoire relatif aux divers travaux d'irrigation de ce département. Ce mémoire, enregistré sous le n°. 3, et sans devise, serait resté sous le voile de l'anonyme si M. *de Villiers du Terrage*, Maître des requêtes et Préfet du Gard, ne nous en avait fait connaître l'auteur, M. le chevalier *Grangent*, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, auquel nous devons les découvertes importantes en antiquités, qui ont été faites, ces dernières années, autour de la *Maison carrée*, de Nîmes, et le rétablissement de ce beau monument.

Après avoir brièvement exposé la constitution physique du département du Gard, naturellement divisé en deux parties distinctes; savoir, la partie septentrionale, formée de montagnes du troisième ordre, coupées de vallées plus ou moins profondes, arrosées par des rivières, des ruisseaux et des sources aussi nom-.

Digitized by Google

breuses qu'abondantes ; et la partie méridionale, voisine de la mer, qui n'offrait naguère qu'une plage immense, marécageuse, inculte et malsaine. M. *Grangent* examine l'état des irrigations dans la partie septentrionale, où, dit-il, l'industrie avait tout utilisé, tandis que tout était encore à faire dans la partie méridionale. Une vaste entreprise vient enfin de se former dans cette dernière, et bientôt par le desséchement des parties marécageuses, comme par des irrigations bien dirigées et bien entendues, elle offrira des produits beaucoup plus considérables, à raison de la supériorité des terrains nouvellement mis en culture.

Les canaux d'arrosage sont très-nombreux dans la partie montueuse du département du Gard. Quelques-uns sont pratiqués sur des pentes si escarpées, qu'il n'est pas rare d'arroser des terrains situés à plus de cinquante mètres de hauteur au-dessus du lit des rivières, et que les habitans sont souvent forcés de se faire soutenir par des cordes pour pouvoir faucher et enlever leurs récoltes.

Plusieurs de ces canaux présentent de beaux travaux d'art qui nous étaient encore inconnus, tels que : 1°. les ponts-aqueducs de M. *Tessan*, au Vigan, et ceux de *N.-D. de la Rouvière*, qui tra-

Digitized by Google

versent la grande route royale, nº. 119, et le lit de la rivière d'Arre; et 2º. les aqueducs à siphons de la route départementale du pont de l'Hérault à Vallerangues, pour franchir le lit et la vallée de l'Hérault.

Pour compléter ce qui concerne les irrigations de la partie montagneuse du Gard, nous avons demandé à M. *Grangent* les plans, coupes et élévation de ces travaux d'art, et les coutumes usagères ou réglemens observés pour les irrigations, qui sont, dit-il, le fruit d'une longue expérience, qui sont appropriées aux localités et à l'étendue des domaines, qui varient entre eux suivant ces diverses circonstances, et qui sont enfin aussi sages que prévoyans.

Dans la seconde partie de son mémoire, M. *Grangent*, décrit le desséchement des marais qui s'étendent de Beaucaire, Fourques, Bellegarde et Saint-Gilles, jusqu'à l'étang de Mauguio, sur une longueur de plus de soixante mille mètres et une surface de plus de vingt mille hectares. Ces marais, élevés d'un mètre au plus au-dessus des basses eaux de la mer, ont été long-temps stériles, le sol étant tellement imprégné de sel, qu'il se montre en efflorescence à sa surface, du moment qu'elle est frappée par les rayons du soleil.

Digitized by Google

Une prise d'eau ouverte sur le franc-bord du canal de Beaucaire, au-dessus de l'écluse de Nourriguier, porte les eaux du Rhône dans un grand canal d'arrosage, lequel, après avoir franchi le contre-canal du midi sur un pont-aqueduc, embrasse tous les marais desséchés, et après un cours de plus de dix mille mètres, rapporte dans ce canal toutes les eaux superflues de l'arrosage.

Toutes les communications interrompues momentanément par le grand canal d'irrigation, sont aujourd'hui entièrement rétablies au moyen de ponts en pierre de taille, ainsi que tous les ouvrages d'art, tels que les martelières, prises d'eau, aqueducs ordinaires et à siphon.

Enfin, Messieurs, ce beau système de desséchement et d'arrosage, qui présente le plus grand caractère de stabilité, va bientôt également s'étendre dans la partie inférieure des marais, au moyen d'une seconde prise d'eau déjà établie au-dessus de l'écluse de Brousson, et un nouveau canal portera les eaux douces du Rhône sur les immenses marais de Vauvert, Saint-Laurent et Aigue-Mortes.

En vous envoyant le plan des canaux d'arrosage de la partie méridionale du département du Gard, M. *Grangent* vous donnera, Messieurs,

Digitized by Google

de plus amples développemens sur ces importans travaux, dont nous n'avions encore aucune connaissance, et que, le premier, il a décrits de manière à fixer particulièrement l'attention de votre commission, qui vous propose 1°. de lui décerner la médaille d'or d'*Olivier de Serres* avec son *Théâtre d'agriculture*; et 2°. d'insérer dans vos Mémoires sa description des canaux d'arrosage et de desséchement du département du Gard.

Quatre autres descriptions statistiques vous ont encore été adressées, Messieurs, et quoique d'un intérêt moindre que celles de MM. *Farnaud* et *Grangent*, elles nous ont néanmoins paru dignes de votre attention.

La première, enregistrée sous le n°. 4, est de M. *Delacroix*, procureur du roi dans l'arrondissement de Prades (Pyrénées-Orientales), correspondant du Conseil général d'agriculture. Déjà, sur notre rapport du 18 juillet 1821, vous avez ordonné l'insertion dans votre recueil, à la suite de l'histoire des cours d'eau des Pyrénées-Orientales, des mémoires de M. *Delacroix*, qui comprennent 1°. une notice historique sur les irrigations de l'arrondissement de Prades, et en particulier sur le beau canal de Prades, antérieur au XII^e^. siècle;

2°. Des observations sur les irrigations et sur

Digitized by Google

le mode établi pour les assolemens des terres labourables et arrosables de cet arrondissement;

Et 3°. l'examen des réglemens et usages relatifs à ces canaux d'irrigation.

D'après les renseignemens utiles et précieux que M. *Delacroix* vous a communiqués, nous vous demandons pour lui votre première mention honorable, et de lui accorder une médaille d'argent.

La deuxième description, enregistrée sous le n°. 9, est un traité de M. *André Vignat*, de Parigny près Roanne, département de la Loire, sur l'irrigation des prairies d'après un nouveau procédé.

Ce traité, imprimé format in-8°., de douze pages d'impression avec une planche, porte pour épigraphe : *Les meilleures innovations, sur-tout en agriculture, n'obtiennent sur les vieilles habitudes qu'un triomphe long-temps disputé* (1).

M. *Vignat* dit qu'après de longues méditations et de nombreux essais, bien pénétré de l'imper-

(1) *Traité sur l'irrigation des prairies*, d'après un procédé nouveau découvert par M. *André Vignat*, propriétaire à Parigny, canton de Perreux, arrondissement de Roanne (Loire), à Roanne, chez veuve *Dechaume* et *Vernon*, 1821.

Digitized by Google

fection des vieilles méthodes d'irrigation usitées dans son département, il essaya, il y a environ quinze ans, un nouveau mode d'irrigation dans un pré de six hectares qu'il possède à Perreux sur la rive gauche de la rivière de Rhodon, dont il récoltait à peine anciennement deux cents quintaux métriques de foin de médiocre qualité, tandis qu'il en récolte aujourd'hui au moins trois cent cinquante d'une qualité supérieure, avantages dus à deux causes principales : 1°. l'arrosement complet dans les temps de sécheresse, et sur-tout en automne, et 2°. à l'entier desséchement des parties basses.

Le procédé de M. *Vignat* n'est point nouveau, il est en usage dans les pays qui pratiquent depuis long-temps les irrigations; mais il présente réellement diverses améliorations, il est d'ailleurs d'une extrême simplicité et d'une application facile; il convient à toutes les localités; la distribution des eaux se fait de la manière la plus égale et la plus complète; enfin il remplit à volonté deux buts, qui semblent, au premier aspect, être diamétralement opposés, l'arrosement et le desséchement, dont la conséquence certaine est l'augmentation et l'amélioration des fourrages.

Votre commission, Messieurs, en regrettant d'une part que ce système d'arrosage n'ait pas

Digitized by Google

été appliqué à une plus grande étendue de terrain, puisque les avantages en auraient été plus sensibles et mieux constatés, et d'autre part, que M. *Vignat* n'ait pas rempli les conditions du programme dont il n'a probablement pas eu connaissance, a l'honneur de vous proposer de lui accorder une mention honorable, et d'insérer son procédé d'irrigation dans votre recueil des mémoires sur les arrosages.

3°. Sous le n°. 1 se sont trouvés enregistrées trois notices ; savoir, 1°. des notes historiques administratives sur les canaux d'arrosage des Pyrénées-Orientales; 2°. sous l'épigraphe *sine aquâ nihil* l'indication de deux machines hydrauliques, qui, suivant l'auteur, mériteraient, pour la supériorité de leur construction, de servir aux usages de l'agriculture et des arts mécaniques; et 3°. un projet de canal d'irrigation à dériver de la rivière d'Orbieu, avec cette épigraphe, tirée de Chaussard,

Je cultive le coin qu'on a laissé stérile,
Le zèle est mon talent, la gloire est d'être utile.

Ces trois ouvrages sont de M. *Enjalric*, de Narbonne, votre correspondant dans le département du Gard.

Nous ne vous entretiendrons point, Messieurs,

Digitized by Google

de ses deux dernières notices, les machines hydrauliques qu'il propose étant déjà connues, et même en usage dans divers pays, et le canal à dériver de la rivière d'Orbieu ne pouvant faire partie de votre concours, puisqu'il n'est qu'en projet.

Quant aux notes historiques et administratives de M. *Enjalric* sur l'hydraulique agricole, elles eussent été certainement pour nous d'un bien grand intérêt, avant l'impression de l'Histoire des cours d'eau des Pyrénées-Orientales de M. *Jaubert de Passa,* et de l'excellente Notice sur les irrigations de l'arrondissement de Prades, de M. *Delacroix*, et nous vous aurions alors infailliblement demandé de décerner une médaille à l'auteur; mais depuis la publication de ces deux ouvrages, les notes de M. *Enjalric* ne pouvant plus présenter le même degré d'intérêt, votre Commission n'a pas jugé pouvoir vous faire aujourd'hui cette proposition, et cependant en considération des travaux et des recherches de votre laborieux correspondant, elle vous demande pour lui une mention honorable.

4°. Enfin, sous le n°. 7, est un mémoire sur l'état des irrigations des cours d'eau et des desséchemens dans l'arrondissement de Saint-Flour, par M. *Devèze de Chabriol*, ingénieur-géomètre des forêts.

Digitized by Google

Ce mémoire se distingue de tous les autres par la théorie d'hydrographie que l'auteur a exposée en voulant parler des irrigations de l'arrondissement de Saint-Flour. La véritable question, dont il s'est trop écarté, l'a souvent entraîné dans des questions secondaires, sur lesquelles il a développé des idées nouvelles et des connaissances étendues, mais étrangères au motif du concours, et cependant trop bien présentées et trop sagement discutées pour que nous ne vous demandions pas une mention honorable en faveur de l'auteur, M. *Devèze de Chabriol*, votre correspondant, auquel vous devez l'Essai de classification de géologie agricole des différentes espèces de terres cultivées dans le département du Cantal, inséré dans vos *Mémoires* de l'année 1819.

§ IV. *Recherches sur la législation et les réglemens ou usages relatifs aux cours d'eau et aux canaux d'irrigation dans les pays étrangers.*

Deux concurrens se sont présentés, Messieurs, pour les recherches sur la législation et les réglemens des cours d'eau dans les pays étrangers : l'un, M. *Jaubert de Passa*, votre correspondant, que déjà tant de fois nous avons eu occasion de vous citer; l'autre, M. *Muthuon*,

Digitized by Google

ingénieur en chef au Corps royal des mines, dans le département du Rhône.

Les recherches de M. *Jaubert de Passa* forment un traité complet, nous dirons même un code tout entier de la législation des cours d'eau et des irrigations dans la principauté de Catalogne et le royaume de Valence; elles composent deux volumes in-folio: le premier, de six cent quatre-vingt-deux pages de texte, est en grande partie de la main de l'auteur.

Le second est un recueil très-précieux des ordonnances relatives aux grands canaux d'arrosage (*acequias*) du royaume de Valence.

Dans une introduction qui annonce une connaissance profonde de l'histoire des anciens peuples de la Péninsule, M. *Jaubert de Passa* esquisse rapidement l'état de son industrie agricole et les différentes époques de sa splendeur sous ses diverses dominations; puis il indique la marche qu'il suivra dans son travail, qu'il divise en deux parties:

Dans la première, qui porte pour épigraphe: *Il faut à l'agriculture peu de lois et beaucoup d'indépendance*, il décrit l'arrosage et les lois ou coutumes qui le régissent dans la principauté de Catalogne, et après avoir présenté l'état actuel de son agriculture, il examine l'in-

Digitized by Google

fluence que ses progrès ou sa décadence doivent exercer sur tout le midi de la France.

Nous regrettons, Messieurs, de ne pouvoir suivre l'auteur dans tous les développemens dans lesquels il est entré, et sur-tout dans les rapprochemens qu'il ne manque jamais l'occasion de faire avec nos irrigations ou notre législation. Ce serait une analyse raisonnée qu'il aurait fallu faire de son ouvrage; mais le temps et les circonstances ne nous ont pas permis de vous faire un rapport aussi détaillé: et cependant pour vous donner une idée précise de l'immensité de son travail, nous nous bornerons à vous dire que la première partie est divisée en cinq paragraphes, qui présentent, chacun, l'histoire de l'industrie agricole d'un canton. Ainsi le paragraphe premier est consacré à l'agriculture de la plaine de Girone et à son arrosage, soit par le Ter, soit par des norias si multipliées, qu'on en trouve, dit-il, dans chaque culture.

Dans le paragraphe second, l'auteur décrit le canton de Barcelone, et il donne ensuite dans quatre chapitres l'histoire des canaux du Bezas, de Castanos, de Manresa et de Bara, où il retrouve également de nombreuses norias employées à l'arrosage.

Digitized by Google

Le Campo de Tarragona et les canaux de Francoli forment le sujet du troisième paragraphe.

Dans le quatrième, il présente le tableau de l'agriculture de Tortose et les arrosages dérivés de l'Ebre.

Le cinquième est consacré à la plaine et au canal de San-Carlos.

Enfin dans le sixième, il décrit l'Urgel, son grand canal de navigation, son second canal et leurs sept branches intermédiaires employées à l'arrosage.

Dans la seconde partie, qui a pour épigraphe ce passage de Javellanos : *En négligeant l'arrosage, nous privons l'État d'une immense dotation, et l'industrie populaire de son premier appui*, M. *Jaubert de Passa* a examiné, dans le plus grand détail, la législation des cours d'eau et les différens modes des irrigations dans le royaume de Valence, dont la prospérité et les richesses agricoles l'amènent à cette conséquence, *qu'un seul peuple* (les Arabes) *a bien connu le sol de l'Espagne*, ainsi qu'on peut encore s'en convaincre, à mesure qu'on se rapproche du centre de son empire et des lieux qui lui ont été le plus long-temps soumis.

Après les recherches historiques sur le royaume

Digitized by Google

de Valence, qu'il a consignées dans son avant-propos, M. *Jaubert de Passa* a particulièrement décrit les norias de Benicarlos et de Vinaroz dont ce pays offre tant d'exemples, et dont l'agriculture retire les plus grands avantages.

Cette seconde partie est divisée en cinq paragraphes dont nous allons rapidement vous exposer les motifs.

Le premier présente un aperçu général sur la constitution physique du royaume de Valence, divisé en deux parties distinctes, qui forment, chacune, le sujet d'un chapitre :

Les *secanos* ou pays de montagnes secondaires sans canaux d'arrosage, et les *huertas* ou le pays des plaines et vallées favorisées de tous les bienfaits des irrigations.

Dans le chapitre premier, l'auteur décrit l'agriculture des *secanos*, où l'on cultive particulièrement les vignes, les oliviers, les caroubières, les amandiers, les figuiers, les palmiers, le miel, le kermès, l'aloès et le spart, qui sont le sujet d'autant d'articles.

Dans le chapitre deuxième, sous le nom d'agriculture des *huertas*, M. *Jaubert* examine successivement et dans le plus grand détail la nature des limons des eaux, leur emploi et celui des poussières des chemins, les fumiers, les

Digitized by Google

plantes enfouies comme engrais, les amendemens, la luzerne, le blé, le seigle, l'orge et l'avoine, le maïs, le millet, le panis, les haricots, le chanvre, le lin, les pimens, le riz et les rizières, au sujet desquelles il présente un tableau comparatif de la population, des naissances et des décès de deux pays absolument semblables, dont l'un cultive le riz, et l'autre, dans lequel sa culture est interdite; la canne à sucre, le coton, les chufas ou souchets comestibles, l'avocatier d'Amérique, la patate sucrée, l'arachide et autres plantes exotiques; les orangers, les citronniers et limoniers, enfin les mûriers et la soie.

A la suite de cette description de l'agriculture des *huertas*, M. *Jaubert* rapporte une ordonnance du roi *Jayme I*, du 4 avril 1268, relative aux droits à percevoir, et qui prouve l'ancienneté de la plupart de ces cultures, encore suivies aujourd'hui avec le plus grand succès.

Dans le second paragraphe est l'analyse des lois municipales valenciennes, relatives, les unes, aux égouts et aqueducs de cette ville, les autres, aux chemins du royaume, divisés en trois classes: les routes royales, les routes de la banlieue et les chemins de village à village.

Le paragraphe troisième est consacré à l'exa-

Digitized by Google

men des lois domaniales, divisées en cinq chapitres ; savoir, 1°. les lois relatives aux eaux publiques, navigables ou flottables ; 2°. les eaux publiques qui ne sont ni navigables ni flottables ; 3°. l'inféodation des eaux publiques; 4°. la juridiction du Bayle général ou procureur général; 5°. enfin l'origine et le régime du domaine royal.

La juridiction et le tribunal des Acequieros, son antique origine, la tenue de ses séances et l'exécution de ses sentences, sont développés dans le quatrième paragraphe, qui est terminé par un discours de *D. Xavier Borrull* aux Cortès extraordinaires de Cadix, le 31 juillet 1813, sur la nécessité de conserver le tribunal spécial des acequieros du terroir de Valence.

Enfin le cinquième paragraphe, qui comprend l'histoire générale des cours d'eau et des irrigations du royaume de Valence, est divisé en onze chapitres. Dans chacun, l'auteur décrit d'abord le pays, ensuite ses moyens d'irrigation et ses réglemens : ainsi le premier est consacré au Castellos de la plana, à son canal d'arrosage et aux ordonnances ou réglemens relatifs aux irrigations ; le deuxième, à la plaine de Valence, arrosée par trente et un canaux; le troisième est une histoire du réal acequia de Moncada, dont l'o-

Digitized by Google

rigine se perd dans la nuit des temps les plus reculés; dans le recueil de ses réglemens, est un acte de donation de ce canal par le roi *Jaymel*, de 1267; le quatrième, l'acequia de Quart ou Quarte et ses réglemens; le cinquième, l'acequia de Tormos; le sixième, l'acequia de Mislata; le septième, l'acequia de Mestalla; le huitième, l'acequia de Favara; le neuvième, l'acequia de Rascana; le dixième, l'acequia de la Rovella; et le onzième, le réal acequia d'Alcira, un des plus anciens et des plus importans du royaume, dont la communauté était autrefois de quinze villes ou bourgs, et qui, depuis les nouveaux travaux qui y ont été faits, est actuellement de vingt-trois: la totalité du terrain arrosé était déjà de cent vingt-deux mille huit cent quatre-vingt-seize hanegados, ou quatre mille neuf cent soixante-dix-sept hectares, avant les derniers travaux, qui ont encore augementé considérablement les terres arrosées. Le dernier chapitre est terminé par un projet de réglement pour le real acequia d'Alcira.

A ce premier volume, M. *Jaubert de Passa* a joint sept planches dessinées par lui-même; savoir,

1°. Les hauteurs comparées de différens canaux de France et d'Espagne au-dessus du ni-

Digitized by Google

veau de la mer, avec leur longueur respective;

2.° La noria de Bara, en Catalogne;

3°. Une belle carte de la plaine de Valence et des principaux arrosages des fleuves Guadalaviar et Xucar, avec un plan particulier de la distribution des eaux dans les terrains d'Alberic et d'Alcira;

4°. Le plan de l'azud (*digue*) de l'acequia real d'Alcira, tiré du dépôt du *real patrimonio* du royaume de Valence, avec les coupes et élévations des vannes, et du castel ou maison des vannes;

5°. Les plans des azuds de Moncada, de Tormos, de Mestalla et de Rascaña;

Et 6°. Deux plans de distribution d'eau dans les rigoles des terres des *huertas*.

Enfin, Messieurs, le second volume de l'ouvrage de M. *Jaubert de Passa*, est un recueil très-précieux des ordonnances des rois d'Espagne relatives aux grands canaux d'arrosage du royaume de Valence; savoir, 1°. de Quart, Benacher et Faytanar, 2°. de Mestalla, 3°. d'Alcira, 4°. de Favara, 5°. de Mislata, 6°. et de Rascaña.

Par cette rapide analyse ou plutôt par ce simple sommaire de toutes les matières traitées dans l'histoire des canaux d'arrosage et la lé-

Digitized by Google

gislation des irrigations de la principauté de Catalogne et du royaume de Valence, votre Commission a cherché, Messieurs, à vous faire connaître l'étendue des recherches auxquelles s'est livré l'auteur, et à vous faire apprécier la haute importance de son travail, qui nous assure les élémens nécessaires pour remplir la lacune que présentait notre législation sur les cours d'eau et les irrigations.

Aussi nous flattons-nous que vous partagerez notre opinion et que vous approuverez les deux propositions que nous avons l'honneur de vous présenter :

1°. De donner à M. *Jaubert de Passa* votre grande médaille d'or et la collection de vos Mémoires ;

Et 2°. de demander à S. Exc. le Ministre de l'intérieur de faire imprimer l'Histoire des canaux d'arrosage et la législation des irrigations de la Catalogne et du royaume de Valence, à l'Imprimerie royale, les recherches immenses de M. *Jaubert de Passa*, l'étendue de son travail et son format ne nous permettant pas de vous proposer de le comprendre dans le recueil de vos Mémoires.

M. *Muthuon*, le second concurrent, vous a présenté une notice d'un très-grand intérêt sur

Digitized by Google

les irrigations du Piémont. Pendant les huit années qu'il avait été chargé du service des mines et usines dans ce pays, il s'y était attaché à étudier la législation et la pratique des arrosages. Il avait recueilli sur cette matière de nombreux renseignemens, malheureusement il a tout perdu lors de l'évacuation précipitée du Piémont en 1814, et ce n'est même que de mémoire qu'il a pu rédiger la notice qu'il vous a adressée. Elle est divisée en trois paragraphes.

Dans le premier, il donne la description de l'établissement d'hydrostatique expérimentale fondée par *Michelotti*, en 1767, sur la rive droite de la Doire Ripaire, à une demi-lieue au-dessus de Turin, porte du Mont-Cenis.

Ce bel établissement, connu sous le nom de *la Parella*, a été décrit par notre collègue *Hachette* dans son *Traité des machines*, page 255.

Le second paragraphe présente l'ensemble des nombreux travaux d'irrigation exécutés dans le Piémont depuis un temps immémorial. Ces principaux ouvrages sont : 1°. les canaux de Roggia-Busca et de Roggia-Biraga, sur la rive gauche de la Sezia ; ils ont environ vingt-quatre lieues de longueur, ils arrosent les trois pays du Novarais, du Vigerau et de la Lumolline.

2°. Les canaux de la Sezia et de ses différens

Digitized by Google

affluens : plusieurs d'entre eux se divisent en trois et quatre branches, qui ont chacune de huit, dix et douze lieues d'étendue.

3°. Le Noviglio, ou le grand canal d'Yvrée à Verceil, a trente lieues de longueur, et part de la rive gauche de la Doire Battée ; il arrose tout le territoire du Crescentin et de Trino.

4°. Parmi les canaux d'arrosage du Canavais, se distingue entre autres celui de l'Aqua d'Oro, sur la rive gauche de l'Orco, près de Riva Ratta ; il se divise en deux branches de dix à douze lieues de longueur, dont l'une se rend à la belle ferme expérimentale de la Mandrie royale.

5°. Le canal de Forna de la Rocca, sur la droite du Malon, est un des plus importans de cette contrée ; il arrose une très-grande étendue de pays.

6°. Les canaux des deux rives de la Stura ou rivière de Lanzo fournissent leurs eaux, d'une part aux plaines de Cirié et de Caselle, et de l'autre à la maison royale de la venerie et aux prairies des haras.

7°. Parmi les canaux de la vallée de Suze, on remarque sur la rive droite ceux d'Alpignens, de la Cerisia et de la Doire Ripaire : ces derniers arrosent un très-grand nombre de communes, et leurs eaux arrivent à la maison royale de

Digitized by Google

Stupinis après un trajet de quatorze lieues. Au-dessous on trouve celui de Colegno, qui passe devant l'établissement d'hydrostatique pratique, et se divise en deux branches, dont l'une va à la citadelle, à Saint-Sauveur et au Valentin, et l'autre à Turin et à l'arsenal. Un peu plus loin et au-dessous, est un large canal qui réunit toutes les eaux supérieures, traverse le faubourg de la Doire, et après avoir servi à plusieurs grands établissemens ou manufactures du gouvernement, va arroser toute la plaine inférieure.

8°. Les canaux de la partie méridionale du Piémont sont bien plus multipliés encore que dans la partie septentrionale, et c'est au point même que le Chisson, le Pô et plusieurs autres rivières, pendant toute la belle saison, sont souvent entièrement à sec dans leur cours supérieur par l'effet des arrosages.

9°. Enfin tous les territoires de Coni, de Fossano, Cherasco, Bene, Raconigi, Faviglan, Carmagnole, Carignan, etc., sont aussi arrosés par des eaux amenées de plus de 15 et 20 lieues de distance par des courans artificiels très-abondans, et à ce sujet M. *Muthuon* rappelle que les inondations qui ont fait partie de l'immense système des fortifications d'Alexandrie (lesquelles ont coûté près de soixante millions), étaient

Digitized by Google

dues aux canaux de la Bormida et du Tanaro.

Dans son troisième paragraphe, M. *Muthuon* nous a donné sur la législation des cours d'eau et des irrigations, sur les droits de dérivation, enfin sur la construction, l'inspection et le régime administratif des canaux d'arrosage, des renseignemens d'autant plus précieux pour nous, que nous n'avions aucune connaissance de la législation piémontaise sur les cours d'eau, qui semble avoir tout prévu, et qui, sous ce rapport, est peut-être aussi complète que celle que l'Espagne doit aux Sarrasins.

Par les *Constitutions piémontaises de* 1770, liv. VI, tit. VII, art. 1^er^., les fleuves, rivières et torrens ont été déclarés royaux : nulle dérivation ne peut par conséquent y être faite sans une permission du Gouvernement. Cette permission était immédiatement accordée aux propriétaires riverains qui apportaient un titre légal. Une ou plusieurs communes contiguës étaient également autorisées, au moyen de leurs syndics, à ouvrir des canaux, et les sociétés qui présentaient des projets ou motifs d'intérêt général pour une ou plusieurs contrées, obtenaient la permission d'établir les longs canaux (navigli), pour la dérivation desquels elles traitaient ensuite avec les communes ou les particuliers ;

Digitized by Google

enfin le Gouvernement faisait lui-même exécuter directement toutes les dérivations nécessaires pour les établissemens publics.

M. *Muthuon*, il y a plusieurs années, avait déjà traité à fond la question de la construction des canaux, aqueducs, bassins, digues, barrages, et les dispositions nécessaires pour leur conservation (1). Personne ne pouvait donc vous mieux faire connaître l'état des irrigations dans le Piémont, où il a été long-temps chargé de l'inspection des mines et usines.

L'importance des renseignemens qu'il vous a communiqués sur les irrigations de ce pays et sur leur législation, nous a déterminés à lui écrire en votre nom, pour avoir une carte des principaux canaux d'arrosage, qui complétera son mémoire, pour lequel nous vous demandons 1°. la médaille d'or à l'effigie d'*Olivier de Serres*, avec son *Théâtre d'agriculture;* et 2°. l'impression des pièces de ce concours dans le recueil.

(1) *Journal des Mines de France*, t. VIII, p. 727 et suivantes.

Digitized by Google

PRATIQUE DES IRRIGATIONS.

MEMOIRES

Qui ont été couronnés par la Société royale et centrale d'agriculture, dans sa séance publique du 14 avril 1822.

PREMIER MÉMOIRE,

Par M. le Marquis de Barbançois,

Propriétaire, commune de Villegongis, département de l'Indre.

Messieurs,

Aussitôt que le programme du concours que vous avez ouvert pour la pratique des irrigations me fut connu, je pensai, d'après les travaux que depuis quinze ans j'ai faits pour soumettre à un système régulier d'irrigation la prairie que je possède dans la commune de Villegongis, département de l'Indre, que je pouvais me placer au nombre des concurrens : c'est donc

Digitized by Google

sous ce rapport que j'ai l'honneur de vous présenter les pièces ci-jointes, d'après lesquelles je crois avoir rempli toutes les conditions exigées par votre programme, et que je m'empresse de faire remettre entre les mains de M. votre secrétaire, avant le 1er. janvier 18..., terme fixé par ce programme.

La première est le plan de la prairie de Villegongis, contenant tout d'un tenant plus de cent cinquante hectares, plan relevé et conforme à celui du cadastre de la commune, ainsi qu'il est attesté par les autorités locales. Sur ce plan, on voit les divers bassins entre lesquels cette vaste prairie est divisée présentement par un grand nombre de petites chaussées en terre, au moyen desquelles on parvient à la submerger presque entièrement avec les eaux de la petite rivière de Trégonce qui la traverse; plan d'après lequel on peut juger facilement de la topographie, de la construction physique et de la manière d'être du terrain soumis à l'irrigation, ainsi que l'exige le programme (*voyez* Pl. I).

La deuxième est une notice explicative du mouvement des eaux sur cette prairie à l'époque de l'irrigation; notice d'après laquelle on peut suivre sur le plan ce mouvement des eaux, comme si on était sur le terrain, et juger, ainsi

Digitized by Google

que l'a fait la commission de la Société d'agriculture du département de l'Indre, en étant sur les lieux, de la certitude des résultats des travaux que j'ai faits pour l'irrigation presque totale de cette vaste prairie, et des moyens aussi simples qu'économiques employés pour les obtenir.

La troisième est un état exact et détaillé de toutes les dépenses relatives à ces travaux, en terrasses, percemens, fossés, chaussées, écluses, vannes, empellemens, et lequel monte à plus de quarante-cinq mille francs.

La quatrième est un état comparatif des produits de cette prairie obtenus pendant les cinq années antérieures à l'introduction de l'irrigation sur ce terrain nouvellement soumis à cette pratique, et des produits que présente cette même prairie depuis que l'irrigation y est établie; et cet état indiquant d'ailleurs les diverses espèces, quantités et qualités des foins récoltés à ces deux époques, est attesté par le maire et l'adjoint de la commune, par quatre membres du Conseil municipal ou principaux des habitans, et encore par M. *Bonneau*, correspondant de la Société royale d'agriculture, résidant à Saint-Lactencin, près Villegongis : ces améliorations étant encore reconnues par la Société d'agricul-

Digitized by Google

ture du département de l'Indre, ainsi qu'il résulte de son arrêté du 3 septembre 1820, joint aux pièces, ces trois dernières pièces sont également attestées par les autorités locales, ainsi que l'exige le programme, et revêtues, comme les trois premières, du visa de la préfecture.

La cinquième est le premier rapport fait à la Société d'agriculture du département de l'Indre, dans sa séance du 3 septembre 1820, par la Commission qu'elle avait nommée pour lui rendre compte des travaux relatifs aux irrigations, faits dans la prairie de Villegongis, et des résultats qu'ils pouvaient présenter; rapport approuvé par elle dans la même séance, ainsi que le prouve l'arrêté de cette Société, dont copie délivrée par son secrétaire est jointe à ce rapport, sous le même n°. 7; rapport qui confirme de la manière la plus complète l'exactitude des faits et des résultats relatifs à ces travaux.

La sixième est le deuxième rapport fait à la même Société sur le même sujet et par la même Commission, dans sa séance du 1er. avril 1821; rapport approuvé par elle dans la même séance, comme le porte la copie de son arrêté jointe à cette pièce sous le même n°. 8, et lequel achève de confirmer le fait de la submersion presque totale de cette vaste prairie de Villegongis, à

Digitized by Google

l'époque de l'irrigation, et que j'avais avancé à la Société être le résultat certain de mes travaux.

Et ces deux dernières pièces, ainsi que les copies des deux arrêtés de la Société d'agriculture de l'Indre, étant visées de la préfecture comme les six précédentes, achèvent de remplir le nombre de celles exigées par le programme.

Ainsi, d'après ces pièces, toutes les conditions voulues par ce programme, relativement au but que je me propose, sont donc remplies; et quant à la preuve également exigée que cette irrigation a lieu dans un pays où l'usage n'en est pas connu, et dans lequel je l'aurais introduite avec succès, elle est formellement donnée dans le premier rapport fait à la Société d'agriculture de l'Indre, et approuvé par elle dans sa séance du 3 septembre 1820, ainsi qu'on le voit dans la pièce n°. 7.

D'après ces preuves, il résulte, Messieurs, que, par suite des travaux et des dépenses que j'ai faites sur cette prairie, contenant cent cinquante hectares tout d'un tenant, dépenses évaluées par l'état n°. 3 ci-dessus (*voyez* page 72), à plus de quarante-cinq mille francs, je suis parvenu, par l'effet des irrigations que je pratique maintenant sur cette prairie, et dans un pays où l'usage des irrigations était inconnu jusqu'à ce jour, ainsi

Digitized by Google

que le prouve le premier rapport fait à la Société d'agriculture de l'Indre, et sur un local presque six fois plus grand que celui exigé par le programme, à doubler les produits de cette prairie, sans compter les résultats des bonifications ultérieures, qui sont la conséquence de l'état comparatif (*voyez* cet état, page 86) entre les produits que présentait cette prairie, pendant les cinq années antérieures à l'introduction de l'irrigation, et ceux qu'elle présente depuis qu'elle y est établie. Vous verrez également, par la notice du mouvement des eaux sur cette prairie (page 57, pièce n°. 2 ci-dessus), à l'époque des irrigations, les détails les plus circonstanciés de ce mouvement, d'après lequel cent quarante hectares de cette prairie se trouvent submergés en peu de jours par le petit cours d'eau de la Trégonce. Vous observerez encore, et ce qui est d'ailleurs confirmé par les rapports faits à la Société de l'Indre, que les irrigations n'ont lieu en général que pendant l'hiver, époque où la stagnation des eaux sur cette prairie très-peu inclinée ne peut lui nuire, comme elle le ferait en été au moment de la végétation, tandis que la submersion, dans cette saison, a pour effets: 1°. de préserver des gelées le sol léger et spongieux de cette prairie, et de le pénétrer d'hu-

Digitized by Google

midité, de manière à l'empêcher, en raison de ces deux effets, d'être assujetti, comme il l'était auparavant, à l'influence des sécheresses si fréquentes du printemps dans ce pays; 2°. de rétablir les racines d'herbe si souvent endommagées par le pacage des moutons sur cette prairie pendant l'automne; 3°. de faire déposer, tous les ans, sur cette prairie une légère couche de limon; ce qui nécessairement doit, avec le temps, améliorer extraordinairement le sol de cette prairie, lequel, avant ces irrigations, n'avait jamais éprouvé ces effets; 4°. d'apporter dans cette prairie, à chaque crue d'eau de l'hiver, une grande quantité de graines des meilleures herbes des champs, dont le développement, favorisé par le limon déposé sur cette prairie, a déjà changé d'une manière très-avantageuse les espèces de plantes naturelles à cette prairie, qui, avant l'introduction des irrigations, n'étaient composées en grande partie que d'une très-petite espèce de jonc, appelée servin dans le pays, produisant un fourrage d'une qualité très-inférieure et susceptible seulement d'être consommé par les bêtes à laine.

Vous verrez que, dans les cent quarante hectares de prés assujettis aux irrigations de l'hiver, seize seulement, par l'effet de leur situation au-

Digitized by Google

dessous du lit de la rivière et de leur pente très-inclinée, sont susceptibles d'irrigations pendant l'été, et qu'elles y sont en conséquence pratiquées dans cette saison comme pendant l'hiver; que d'ailleurs toutes les parties de cette prairie placées à la tête des affluens qui s'y portent, se trouvent couvertes par les eaux de ces affluens pendant l'hiver, et sont préservées des crues d'eau de ces affluens, si fréquentes pendant l'été, double avantage inappréciable et qui n'avait pas lieu avant les travaux que j'ai faits, pour (à l'aide de simples barrages et de larges fossés de détours placés sur le bord des champs, ainsi que vous le verrez sur le plan) obtenir ce résultat important.

Vous verrez, dans la notice sur le mouvement des eaux (page suivante), la description des moyens employés pour submerger cette vaste prairie lorsqu'on le désire, à l'aide des quarante-deux bassins qui actuellement la divisent, et que l'eau de la petite rivière de Trégonce, lorsqu'elle est assez forte pour produire cet effet, vient couvrir successivement et d'elle-même, aussitôt que quatre empellemens principaux et quatre petits se trouvent fermés.

Digitized by Google

Notice explicative du plan ci-joint (pl. I), *relativement au mouvement des eaux servant aux irrigations de la prairie de Villegongis, d'après sa division en quarante-deux bassins, portée sur ce plan, et au moyen des ouvrages qui servent à ce mouvement.*

La prairie que présente le plan ci-joint, située sur la petite rivière de Trégonce, dans la commune de Villegongis, canton de Levroux, département de l'Indre, contient, ainsi que le prouve ce plan, plus de cent cinquante hectares, que divisent en trois parties principales les deux chemins, l'un de Villegongis à Châteauroux et l'autre de Villegongis à Issoudun : celle à l'*est* contient environ cinquante hectares; celle du *milieu*, c'est-à-dire entre les deux chemins, en contient environ quarante-cinq; et celle à l'*ouest*, vers la prairie de Chezelles, en contient environ cinquante-sept, et le cours d'eau qui traverse cette prairie dans la direction du nord-est au sud-ouest, va se jeter, à deux lieues de là, dans l'Indre.

D'après le plan, on voit que cette prairie est distribuée en quarante-deux parties ou bassins, qui tous, excepté ceux portant les nos. 1, 15 et

Digitized by Google

41, qui ne contiennent pas ensemble dix hectares, peuvent être couverts d'eau à la volonté du propriétaire, par suite des travaux par lui faits dans cette prairie, et également être préservés des crues d'eau pendant l'été.

Pour obtenir ces résultats sur une prairie aussi large, et qui, sur une longueur de quatre mille mètres, porte près de huit mètres de pente (environ vingt-quatre pieds), il a fallu multiplier les petites chaussées transversales, combler tous les bas-fonds, ou vieux et larges fossés dont elle était remplie il y a quinze ans, et donner aux eaux de nouvelles directions, de manière à faciliter leur prompt écoulement, afin d'éviter leur stagnation dans les divers bassins après les irrigations.

On voit sur le plan, d'après les *lignes ponctuées*, les parties les plus basses de la prairie et la direction des affluens qui s'y portent, dont les trois principaux, ceux dits de *Vilfin* et des *Anses*, et celui de la prairie du *Château*, viennent du nord et nord-ouest, où le coteau présente beaucoup de terres argileuses, tandis que, de l'autre côté, les terres présentent une surface très-calcaire.

L'empellement A est placé sur la rivière, à la tête de la prairie, et sert à faire refouler l'eau

Digitized by Google

dans les prés depuis ce point jusqu'à l'empellement K. Celui-ci, également placé sur la rivière, sert à faire refouler l'eau dans les prés, depuis ce point K, près le chemin d'Issoudun, jusqu'au pont placé sur le chemin de Châteauroux ; et celui marqué B, placé sur la rivière un peu au-dessous de ce pont, sert à faire refouler l'eau dans les prés depuis le chemin de Châteauroux jusqu'aux prés de Chezelles : de sorte que chacune des trois parties principales de la prairie est soumise à l'un de ces trois empellemens.

A l'égard de l'empellement C, placé sur le faux lit de la rivière, entre les bassins nos. 36 et 38, il est également aussi large et aussi fort que les précédens, parce qu'il faut qu'il livre passage, pendant l'été, aux eaux de l'affluent de *Vilfin*, et que, dans le temps des irrigations, il soutienne les eaux destinées à couvrir les bassins nos. 34 et 39, pour les forcer ensuite à pénétrer dans le bassin n°. 38.

Les petites flèches qu'on voit sur ce plan, placées à la sortie des bassins, annoncent le chemin que les eaux suivent pour remplir successivement ces bassins lorsqu'elles sont retenues par les empellemens.

Il faut encore observer que la plupart des pe-

Digitized by Google

tites chaussées transversales, qui servent à retenir les eaux dans les bassins, ont, dans leur partie où le bassin est le plus profond, un petit échenal, qui se ferme à l'époque des irrigations, et qui se tient ouvert dans les autres temps de l'année, pour laisser couler l'eau par des rigoles, soit pour vider promptement les bassins après les irrigations, soit pour empêcher l'eau de séjourner, pendant l'été, dans les parties les plus basses de ces bassins, et même il y a des bassins où il se trouve, pour le même objet, de petits empellemens de décharge, qui s'ouvrent ou se ferment selon qu'on le juge nécessaire pour les irrigations: tels sont ceux marqués sur les chaussées des bassins nos. 9, 14, 17 et 33.

Si donc on observe sur le plan quel doit être le mouvement des eaux pour couvrir cette prairie à l'époque des irrigations, on verra qu'aussitôt que l'empellement A est fermé, les eaux de la rivière, s'élevant jusqu'au niveau de la prairie, prennent la direction des deux petites flèches qui y sont marquées, et commencent par remplir les bassins nos. 2 et 6 sans pénétrer dans le bassin n°. 1, dont le niveau se trouve au-dessus d'elles: de sorte qu'il est le seul, conjointement avec les autres petits bassins nos. 13 et 41, qui, par cette raison, ne peuvent être couverts d'eau,

Digitized by Google

et lesquels, contenant ensemble moins de dix hectares, sont les seules parties de cette vaste prairie qui ne sont pas soumises aux irrigations.

Ensuite les eaux, après avoir couvert le bassin n°. 2, où elles se trouvent retenues et soutenues par les petites chaussées A A, qui, dans leurs parties les plus hautes, ont environ sept ou huit décimètres, vont passer par le petit bassin n°. 3 dans le petit bassin n°. 4, d'où elles sortent par le trop-plein D pour remplir le bassin n°. 5, lequel est encore rempli par les filtrations des eaux du bassin n°. 2, à travers les petites chaussées A A; filtrations au moyen desquelles les parties supérieures de ce grand bassin n°. 5 se trouvent couvertes d'eau.

De ce bassin n°. 5, où les eaux sont retenues par les petites chaussées B B, elles vont passer par le trop-plein E dans le bassin n°. 10, où, étant retenues par les petites chaussées A A, elles vont passer de ce bassin par le trop-plein F dans le bassin n°. 11, où elles sont retenues par les petites chaussées B B, et d'où elles sortent par le trop-plein G, pour de là, à l'aide d'un fossé, le long du chemin, rentrer dans le lit de la rivière, au gué H.

De l'autre côté de la rivière, en revenant au-dessus du grand empellement A, les eaux, après

Digitized by Google

avoir couvert le bassin n°. 6, où elles se trouvent soutenues par les petites chaussées B B, vont sortir par le trop-plein D, et remplir le bassin n°. 7, où, étant retenues par les petites chaussées A A, elles vont sortir par le trop-plein E, pour remplir le bassin n°. 8, où, étant soutenues par les petites chaussées B B, elles vont sortir par le trop-plein F, pour remplir le bassin n°. 9, où, se trouvant retenues par une chaussée placée contre le chemin d'Issoudun, elles vont sortir par le trop-plein G, où elles traversent le chemin, et rentrent par l'ouverture L dans le bassin n°. 12, où, étant retenues par la petite chaussée A A, elles vont sortir par les deux trop-pleins M, pour remplir le bassin n°. 14.

Mais l'eau arrivant dans ce bassin n°. 14 après avoir rempli tous les bassins supérieurs, se trouverait trop diminuée pour pouvoir remplir abondamment ce bassin, lequel est destiné à fournir l'eau à tous les autres bassins inférieurs de cette partie de la prairie, située entre les deux chemins. En conséquence, pour remplir abondamment ce bassin n°. 14, on lui donne l'eau qui est rentrée dans le lit de la rivière, au gué H, et pour cet effet, on ferme l'empellement K placé sur le lit de la rivière,

Digitized by Google

près le trop-plein M : alors cette eau, se trouvant refoulée, sort du lit de la rivière par les ouvertures pratiquées au-dessus de cet empellement, pénètre dans le bassin n°. 12, et encore plus dans celui n°. 14, où alors se trouve réunie de nouveau toute l'eau de la rivière, qui là, étant retenue et soutenue par les petites chaussées BB, dont une partie est placée le long du chemin de Villeneuve, elle couvre ce bassin n°. 14, d'où sortant ensuite par les trop-pleins NN, elle se rend, d'un côté, dans le bassin n°. 15, et de l'autre, en passant sur le chemin, elle se rend dans le bassin n°. 17, mais ne pénètre pas dans le n°. 18, où se trouvent des jardins qu'on peut arroser directement avec l'eau du lit de la rivière, qui est au-dessus d'eux.

De ce bassin n°. 17, où elle est retenue par les petites chaussées AA, elle vient sortir par le trop-plein O pour remplir le bassin n°. 19, où étant retenue par les petites chaussées BB, elle vient sortir par le trop-plein P, et rentrer dans le fossé du jardin n°. 18, qui la conduit à l'ouverture Q, où elle se réunit aux eaux des fossés du château pour entrer ensemble dans le bassin n°. 23, lequel, à l'aide de la petite chaussée, AA, la conduit dans le n°. 24, le plus bas de tous ceux de cette partie de pré.

Digitized by Google

De l'autre côté de la prairie, l'eau sortie du bassin n°. 14, après être entrée dans le bassin n°. 15, où elle se trouve soutenue par les petites chaussées A A, situées sur le bord du chemin de Villeneuve, sort par le trop-plein L, traverse le chemin et rentre dans le bassin n°. 16, où étant retenue par les petites chaussées B B, elle sort par le trop-plein C, pour entrer dans le bassin n°. 20, où elle est soutenue par les petites chaussées A A; ensuite elle sort de ce bassin par le trop-plein D, rentre alors dans le bassin n°. 21, puis dans le bassin n°. 22, d'où elle entre dans le bassin n°. 24 pour s'y réunir à l'eau qui y vient du n°. 23, et enfin l'eau de ce bassin n°. 24, soutenue par les petites chaussées B B, sort par le trop-plein E pour aller dans le lit de la rivière, en passant sous le pont placé sur le chemin de Châteauroux.

Le bassin n°. 25 est couvert d'eau séparément par les ouvertures faites au lit de la rivière qui le domine, et l'eau venant s'accumuler sur la petite chaussée B B, est conduite par cette petite chaussée dans le bassin n°. 26, où, s'appuyant sur la petite chaussée A A, elle vient sortir par le trop-plein F, et rentrer dans le lit de la rivière, qui la conduit sous le pont du chemin de Châteauroux, où toutes les eaux se ras-

Digitized by Google

semblent pour remplir le lit de la rivière A A, jusqu'au fort empellement B.

Les eaux de ce lit de rivière, étant refoulées par cet empellement, pénètrent alors dans les bassins nos. 28 et 33 par plusieurs petites ouvertures faites à ce lit, qui domine ces bassins, et elles viennent encore par le fossé de détour G, placé le long du chemin, entrer dans le bassin no. 29 par le passage H, où, étant retenues et soutenues par les petites chaussées B B, elles vont sortir par le trop-plein I pour entrer dans le bassin no. 30, où se trouvant retenues par les petites chaussées A A, elles vont sortir par le trop-plein K, et pénètrent dans le bassin no. 32, où, étant retenues par les petites chaussées A′ A′, elles entrent dans le bassin no. 33 par le trop-plein L, et se réunissent dans ce bassin aux eaux du bassin no. 28, produites par les petites ouvertures faites au lit de la rivière.

Toutes les eaux de la rivière, ainsi réunies dans ces deux bassins nos. 28 et 33, s'appuyant sur les petites chaussées B B, se portent dans le bassin no. 34, soit par les filtrations de ces petites chaussées, soit par le trop-plein M, et pénètrent aussi dans le bassin no. 40 par un échenal placé en P sur le fossé A A A, fossé qui sert de décharge aux eaux d'été de l'affluent de

Digitized by Google

Vilfin ; de ce bassin n°. 40, où elles se trouvent retenues par les petites chaussées B′ B′, elles entrent dans le bassin n°. 39, soit par les filtrations des chaussées, soit par les trop-pleins Q ; et ce bassin n°. 39 reçoit également les eaux du bassin n°. 34 par le débordement du fossé A A au passage N, de sorte que les eaux, après s'être mises de niveau dans les bassins n°s. 33 et 40, vont encore s'y mettre de nouveau dans les deux bassins n°s. 34 et 39, où elles sont soutenues par les chaussées A A, et retenues par le grand empellement C.

L'eau de ces bassins pénètre ensuite dans le bassin n°. 38, soit par les filtrations des chaussées A A, soit par le trop-plein R, et, dans ce bassin, s'appuyant sur les petites chaussées B B, elle va sortir par le trop-plein S, pour couvrir le bassin n°. 37, d'où elle rentre dans le faux lit de la rivière V, qui sert de décharge à l'affluent de Vilfin : de sorte que la presque totalité des eaux refoulées par l'empellement B vient passer, à l'époque des irrigations, par le trop-plein S.

L'eau retenue par le grand empellement B sort aussi en petite partie, près cet empellement, et au point D, où, à l'aide d'une petite chaussée C C, elle est conduite dans le bassin n°. 35, et arrose, en passant, les parties supé-

Digitized by Google

rieures des bassins nos. 28 et 35 par les petites ouvertures faites à cette chaussée ; et se trouvant ensuite retenue dans ce bassin no. 35 par la petite chaussée B B, elle sort par le trop-plein C, et pénètre dans le bassin no. 36, d'où elle se jette dans le lit de rivière X.

Tel est le mouvement de seaux qui se tirent du lit de la rivière pour couvrir cette grande prairie par l'effet de bassins successifs ; mais outre ce mouvement général imprimé aux eaux du lit de la rivière par l'effet des trois empellemens principaux A B K, qui la barrent à volonté, et des petits empellemens accessoires placés sur les canaux de dérivation, il y a encore un autre mouvement imprimé aux eaux des affluens qui se rendent à cette prairie, lequel est l'effet des barrages et des chaussées destinées à s'opposer, pendant l'été, à l'entrée de ces eaux dans la prairie, et à les y laisser pénétrer pendant l'hiver, ou lorsqu'on le désire.

On voit sur le plan :

1°. La première de ces chaussées, le long du chemin de Levroux, qui sert à empêcher les eaux de l'*affluent de Bonnevau* de pénétrer dans les prés, et à conduire les eaux dans le lit de la rivière, au gué H.

2°. Une autre chaussée T, bien plus forte que

Digitized by Google

la précédente, placée le long des terres et sur le bord des prés nos. 31 et 32, ayant un large fossé R à son pied, pour empêcher les eaux de l'affluent de *Vilfin* de pénétrer dans la prairie, et les conduire, par le fossé de décharge A A dans le faux lit de rivière où se trouve le grand empellement C.

3°. Une autre chaussée B A B', placée le long des bassins nos. 38, 39 et 40, avec un fossé Y à son pied, laquelle est destinée à empêcher les eaux des affluens des *Anses* et *des Fougeroles* de pénétrer dans ces bassins pendant l'été, et à les conduire sur le n°. 37, où elles se déchargent dans le faux lit de la rivière V.

4°. Une autre chaussée V V, placée le long des terres et sur le bord des prés nos. 42 et 40, ayant un large fossé à son pied pour conduire pendant l'hiver, ou quand on le jugera à propos, l'eau de ces deux affluens des *Anses* et *des Fougeroles* sur les prés nos. 40, 39 et 38, où on la fait pénétrer par l'ouverture U, placée au-dessus du bassin n°. 40.

5°. Une autre petite chaussée au bas des terres de *Villeneuve* et sur le bord des prés, nos. 20, 21, 22 et 24, pour empêcher les eaux de l'affluent de ce côté de pénétrer dans ces prés, et les conduire par le fossé, le long de cette petite chaus-

Digitized by Google

sée, dans le lit de la rivière, sous le pont du chemin de Châteauroux.

Ainsi, au moyen de ces chaussées, les eaux de ces affluens peuvent à volonté être détournées d'entrer dans les prés, ou l'on peut, par de simples barrages placés à la tête des fossés qui sont au bas de ces chaussées, les faire pénétrer dans les près lorsqu'on le juge convenable.

En conséquence, pour l'*affluent de Vilfin*, tout le mécanisme consiste à fermer le barrage P et à ouvrir le barrage Q lorsqu'on veut faire pénétrer les eaux de cet affluent dans les prés par la direction Q; tandis que si l'on veut empêcher ces eaux de pénétrer dans les prés, on fait l'opération contraire, et alors l'eau détournée, passant le long des terres par le fossé R, et ensuite dans le fossé de décharge A, va se jeter dans le faux lit de rivière, près l'empellement C; et à l'égard de l'*affluent des Anses* et *des Fougeroles*, on ferme le barrage X lorsqu'on veut faire entrer l'eau dans le bassin n°. 40, et on ouvre alors le barrage Z, pour faire pénétrer les eaux de cet affluent dans le fossé V V, qui les conduit sur le haut des bassins n°s. 42 et 40, où elles entrent dans ce dernier par l'ouverture U, et lorsqu'on veut empêcher les eaux de cet affluent de pénétrer dans les prés, et les détourner par

Digitized by Google

le fossé X et le fossé Y, on fait l'opération contraire : d'où il résulte qu'alors les eaux détournées par ces deux fossés et par la chaussée B A B′, vont directement se porter sur le bassin n°. 37, où elles se jettent dans le faux lit de rivière V.

Les eaux de l'*affluent de la prairie du château* arrivent en tout temps par le canal E F, qui passe sous le lit de la rivière, près du pont E, et vont, par ce canal, jusqu'au bout du jardin n°. 18, où elles se trouvent barrées par l'empellement G, qui soutient les eaux dans le canal E F. Là, près de cet empellement, est un trop-plein, qui, pendant l'été, ramène les eaux dans le large fossé G A, qui les conduit dans le lit de la rivière, et alors on ferme l'ouverture Q; et lorsqu'on veut faire entrer l'eau dans les bassins n^os^. 23 et 24, on fait l'opération contraire, en fermant le trop-plein G et ouvrant le passage Q.

Telle est la manière de faire pénétrer ou d'empêcher d'entrer à volonté les eaux de ces trois principaux affluens dans les prés : ainsi, lorsqu'on le veut, les bassins n^os^. 42, 40, 39, 34 et 38 peuvent être couverts par les eaux des affluens des *Anses* et *des Fougeroles*, et les bassins n^os^. 31, 30, 32, 33, 28 et 34 peuvent être couverts par les eaux de l'affluent de *Vilfin*, et

Digitized by Google

même les eaux de ces affluens peuvent se réunir aux eaux de la rivière, d'abord dans les bassins nos. 33 et 40, ensuite dans les bassins nos. 34 et 39, et enfin dans le bassin n°. 38, pour en sortir ensemble par le trop-plein S, après avoir déchargé dans ces divers bassins les terres dont elles sont imprégnées.

Il en est de même des eaux de l'affluent de la prairie du Château, qui servent d'abord à l'irrigation des bassins nos. 23 et 24, et ensuite des nos. 28, 29 et 30.

A l'égard des crues d'eau de la rivière pendant l'été, on s'en préserve au moyen du large lit qui lui est pratiqué dans tout son cours et de la grandeur des empellemens qui y sont placés; mais quelle que soit la masse des eaux que ces crues de la rivière portent avec elles, elles ne sont jamais aussi considérables que celles que présentent les affluens de *Vilfin* et des *Anses* pendant un orage, par suite de l'extrême promptitude avec laquelle les eaux arrivent des champs à la prairie: c'est à tel point, que souvent ces affluens présentent alors un cours d'eau, qui, soutenu par les chaussées sur lesquelles il s'appuie et qui l'empêchent d'entrer dans la prairie, est si considérable qu'il couvre le champ sur plus de douze mètres de large.

Digitized by Google

Il résulte de cet exposé qu'on peut donc couvrir d'eau pendant l'hiver, c'est-à-dire pendant la force des eaux, la totalité de cent quarante hectares de prés sur les cent cinquante que contient cette prairie; et que, pendant l'été, on peut seulement couvrir d'eau, à volonté, les bassins nos. 18, 25, 26 et 28, qui ensemble contiennent seize hectares, parce qu'ils se trouvent au-dessous du lit de la rivière et placés de manière qu'en raison de leur forte pente, l'eau peut y passer sans y séjourner, et par conséquent seulement les arroser, condition indispensable pour le succès des irrigations pendant l'été.

État des dépenses faites pour améliorer la prairie de Villegongis, dépendante de la terre du même nom, au moyen de sa submersion hivernale et de l'irrigation, pendant l'été, des parties les plus élevées.

Les travaux dont il est rendu compte page 57 dans la notice explicative du plan de la prairie de Villegongis, pl. I, ont été commencés il y a plus de quinze ans, et l'on ne pouvait prévoir que la circonstance du concours ouvert par la Société royale et centrale mît le proprié-

Digitized by Google

taire dans la nécessité de présenter un jour l'état des dépenses qu'ils ont causées, et dont une partie est entrée dans les frais généraux de l'exploitation de la terre.

Pour satisfaire néanmoins à cette condition du programme, M. *de Barbançois* a extrait de ses registres tous les paiemens qu'il a faits pour main d'œuvre, et il établira les prix du transport d'après les distances et la dépense des attelages qui y ont été employés.

L'évaluation qu'il fournira de la dépense totale ne pourra qu'être beaucoup au-dessous de la dépense réelle, parce que beaucoup de faux frais seront nécessairement omis, et qu'on n'a pas tenu note du travail fait par les ouvriers attachés habituellement à l'exploitation de la terre, dans les momens où l'on pouvait disposer d'eux.

1°. *Comblement des anciens canaux et fossés.*

Les canaux ou fossés qui traversaient la prairie avaient une longueur de six mille huit cents mètres; leur largeur moyenne était de deux mètres cinquante centimètres; la profondeur, de soixante centimètres seulement, une grande partie étant envasée, ce qui a produit un cube de terrassement en remblai, de dix mille deux

Digitized by Google

cents mètres, lesquels, à raison de un franc quarante centimes le mètre, ci (1)... 14,280 fr. »»

2°. *Nivellement de la prairie.*

Le cube des terres rapportées dans toutes les parties basses pour opérer un nivellement parfait de la prairie dans chacun des bassins qui la divisent, et dont la su-

A reporter.... 14,280 fr. »

---

(1) *Prix détaillé d'un mètre :*

Main d'œuvre de fouille, charge et régalement, ci.....	» fr.	25 c.
Transport à une distance réduite de huit cents mètres, le tombereau à trois chevaux ne pouvait être chargé que de soixante-quinze centièmes de mètre cube, à raison de la mobilité de la sole des prés; il faisait douze voyages par jour de durée moyenne, et transportait neuf mètres cubes. La dépense des chevaux, du conducteur et des équipages, ne peut être portée à moins de dix francs par jour, ci pour le mètre.....	1	11
Faux frais, ci.....	»	04
TOTAL.....	1 fr.	40 c.

Digitized by Google

Report..... 14,280 fr. »

perficie totale est de cent cinquante hectares, a été de quatre mille cent quatre-vingt mètres, à un franc quarante centimes le mètre, comme à l'article précédent, ci..... 5,852 »

3°. *Construction des digues.*

Leur longueur est de près de seize mille mètres, mais elle ne sera comptée que pour quinze mille.

D'après les dimensions exprimées au profil, le cube moyen est de un mètre cube par mètre courant, ou quinze mille mètres cubes pour la totalité; elles ont été faites en terres rapportées des champs voisins et d'une ancienne chaussée d'étang, et ensuite revêtus sur toutes leurs faces de gazons levés dans la prairie, et fortifiés en outre par des piquets en saule par-tout où il se formait des infiltrations. Le prix n'en sera cependant porté que comme celui des terrasses or-

A reporter.... 20,132 fr. »

Digitized by Google

Report.... 20,132 fr. »

dinaires, ou à un franc quarante centimes, ci..... 21,000 fr. »

4°. *Ouverture du principal lit de la rivière et de ceux des affluens.*

Leur longueur totale est de cinq mille deux cent cinquante mètres, la largeur moyenne de trois mètres, la profondeur de un mètre, ce qui produit un cube de quinze mille sept cent cinquante mètres.

Il n'est porté ci-contre que pour *mémoire*, parce que les déblais en provenant ont été pris pour les remblais comptés dans les articles précédens, ci..... *Mémoire.*

5°. *Ouverture des fossés de ceinture pour s'opposer pendant l'été à l'entrée des affluens.*

Leur développement est de huit mille deux cents mètres; la largeur moyenne, de deux mètres; la profondeur, de soixante centimè-

A reporter.... 41,132 fr. »

Digitized by Google

Report....		41,132 fr. »
tres. Les terres ont été retroussées sur les rives pour les exhausser et former la digue d'enceinte, ils ont été payés vingt centimes le mètre courant, ci, pour huit mille deux cents mètres.....		1,640 »

6°. *Empellemens.*

Construction de quatre grands empellemens à trois cent soixante-quinze francs chacun, y compris la maçonnerie en pierre de taille, l'empellement, sole gravière et chapeau, ci.....	1,500 fr. »	
Idem, de quatre petits empellemens à cent trente-cinq fr., ci.....	540 fr. »	2,040 »
Trois cent soixante-cinq mètres cubes de terrassement en remblais, pour construction des digues à l'amont des empellemens, à un franc quarante centimes le mètre, ci.....		511 »
TOTAL....		45,323 fr. »

Digitized by Google

Dans ce total ne sont pas compris les frais de conduite, dont l'un des principaux ouvriers a été chargé, pendant toute la durée des travaux, des opérations et expériences faites pour déterminer les pentes partielles de chaque bassin, la position de ses digues, les mouvemens particuliers de terre qu'elles ont nécessités, etc.

S'il était possible de rapprocher d'une manière bien exacte toutes les dépenses qui ont été faites pour arriver au but que M. *de Barbançois* est parvenu à atteindre, il est hors de doute qu'elles s'élèveraient au-delà de cinquante mille francs; mais l'on a dû présenter seulement celles ci-dessus comme reposant sur des données sûres et pouvant être vérifiées.

État comparatif entre les produits de la prairie de Villegongis pendant les cinq années antérieures à l'introduction des irrigations, et les produits de la même prairie depuis ces irrigations.

Il est difficile de donner un état très-positif de ces produits pendant les cinq années antérieures à l'introduction de l'irrigation sur cette prairie, puisqu'on n'avait alors aucune raison pour les constater, et c'est sous ce rapport que

Digitized by Google

M. *de Barbançois* n'avait rien présenté de très-positif, à cet égard, à la Société d'agriculture de l'Indre, ce qui est remarqué dans le procès-verbal de la commission nommée par cette Société pour lui faire un rapport sur les travaux de M. *de Barbançois* relatifs à ces irrigations, rapport en date du 3 septembre 1820; mais aussi cette commission a également remarqué que cet objet pouvait être un sujet de réminiscence, soit de la part du propriétaire, soit de la part des autorités locales appelées à constater ces divers produits : en conséquence M. *de Barbançois* avance les faits suivans, lesquels sont attestés par les autorités locales et autres personnes désignées dans le programme, ainsi qu'il résulte des certificats joints au mémoire.

Produits pendant les cinq années antérieures à l'irrigation.

La surface totale de la prairie de Villegongis, que porte le plan ci-joint, pl. I (fait d'après le plan cadastré de cette commune), est de cent cinquante hectares, dont cent quarante sont seulement soumis aux influences des irrigations.

Sur les cent quarante hectares il y en a seize, composés des bassins nos. 18, 25, 26 et 28 du plan, qui peuvent être soumis aux irrigations d'hiver et d'été, et cent vingt-quatre qui ne

Digitized by Google

peuvent être soumis qu'aux irrigations d'hiver, pendant les trois mois de décembre, janvier et février, époque seule où les eaux de la petite rivière de Trégonce, qui traverse la prairie de Villegongis, sont assez fortes pour suffire à la submersion entière de cette grande prairie.

On doit également observer que, même avant les irrigations, il y avait une grande différence dans les produits des diverses parties de cette grande prairie : ainsi avant ces irrigations, et notamment pendant les cinq années qui ont précédé leur introduction sur cette prairie, il est reconnu que le produit de ces cent quarante hectares peut s'établir de la manière suivante :

1°. Les seize hectares de la première partie, ayant, par l'effet de leur situation en pente, et immédiatement au-dessous du lit de la rivière, toujours été plus ou moins susceptibles d'en recevoir les débordemens sans que les eaux puissent y séjourner pendant l'été, étaient, par cette raison, et sont encore les meilleurs de la prairie. On évalue que leurs produits, avant et pendant les cinq années antérieures aux irrigations régulières d'hiver et d'été, pouvaient aller, année commune, par hectare, à environ vingt-huit quintaux métriques de foin de la première qualité de la prairie, pour la coupe de la pre-

Digitized by Google

mière herbe; mais on n'en récoltait point de seconde, excepté quelquefois sur les deux hectares les meilleurs: or les vingt-huit quintaux métriques étant portés à trois francs le quintal, frais de récolte déduits, donnent, pour le produit net de ces seize hectares pendant les cinq années antérieures aux irrigations régulières, la somme de treize cent quarante-quatre francs, ci..... 1,344 fr. »

2°. Les cent vingt-quatre hectares restant étaient, avant l'époque des travaux faits pour les irrigations, tellement exposés aux alternatives des sécheresses et des gelées, et aux dégâts des taupes, et si remplis de larges canaux inutiles, de faux lits de rivière, de bas-fonds, de taupinières et de hauteurs, que, sur cette quantité, il y en avait au moins vingt-quatre qui restaient en marais, et particulièrement dans la partie du nord de la prairie, pour le parcours des bêtes à cornes, et n'étaient pas fauchés; tandis que le reste, c'est-à-dire environ cent hectares, ne

A reporter..... 1,344 fr. »

Digitized by Google

Report..... 1,344 fr. »

présentaient, à cette époque, et par conséquent pendant les cinq années antérieures aux irrigations, que des foins en général de mauvaise qualité, et en très-grande partie composés *d'une espèce de très-petit jonc, désigné dans le pays sous le nom de* servin, *et que les bêtes à laine seules peuvent consommer,* dont la quantité pouvait monter à environ dix-huit quintaux métriques par hectare, qui, évalués à raison de deux francs par quintal métrique, frais de récolte déduits, présentent, pour les cent hectares, un produit de trois mille six cents francs.

Et cependant il faut encore observer que souvent, au moment de la récolte, les parties les meilleures de ces cent hectares de prés étaient submergées par l'effet des crues d'eau de l'été que donnaient les quatre principaux affluens qui aboutissent à cette prairie, et par

A reporter..... 1,344 fr. »

Digitized by Google

Report....	1,344 fr.	»
le cours d'eau de la rivière : or alors, ces parties étaient absolument perdues, et par conséquent devraient entrer ici en déduction du produit; mais nous réserverons cet article pour le relevé des autres avantages des travaux faits par M. *de Barbançois*, et cette perte accidentelle ne sera ici que pour *mémoire :* donc le produit net de ces cent hectares pendant les cinq années antérieures aux irrigations, sera porté pour la somme ci-dessus dite.	3,600	»
3°. On peut porter, à la même époque, la valeur annuelle des vingt-quatre hectares en marais destinés aux pacages à environ sept francs par hectare : donc, pour les vingt-quatre, on a un produit de.	168	»
En conséquence le produit net des cent quarante hectares de cette prairie, soumis actuellement aux irrigations, a été, pour chacune des cinq années antérieures à l'introduction des irrigations, à la somme totale de.....	5,112 fr.	»

Digitized by Google

Produits depuis les irrigations et submersions régulières.

1°. Les seize hectares de la première partie, composée des nos. 18, 25, 26 et 28 du plan, depuis qu'ils sont soumis aux irrigations régulières d'hiver et d'été, donnent plus de foin, mais à-peu-près de la même qualité qu'avant les irrigations; ils produisent maintenant, année commune, trente-deux quintaux métriques de foin de première herbe, et six quintaux métriques de foin de deuxième herbe, par hectare, qui, à raison, pour la première herbe, de trois francs le quintal métrique, et pour la deuxième herbe, de deux francs le même quintal, le tout, frais de récolte déduits, fait, pour ces seize hectares, un produit net depuis cette époque, qui monte à dix-sept cent vingt-huit francs, ci.. 1,728 fr. »

2°. Les cent hectares qui, avant d'être soumis aux submersions régulières que leur fait éprouver actuellement l'introduction des irrigations pendant les trois mois d'hiver, ne produisaient que dix-huit quintaux métriques de mauvais foin, par hectare, produisent maintenant et depuis les irrigations non-seu-

A reporter.... 1,728 fr. »

Digitized by Google

Report.... 1,728 fr. »

lement une plus grande quantité, mais encore une meilleure qualité de foin, par suite des diverses graines amenées des champs par ces irrigations, et de la terre dont ces irrigations ont déjà couvert cette prairie : or, cette différence est déjà si marquante, que ces cent hectares donnent maintenant, l'un dans l'autre, un produit de vingt-deux quintaux métriques de foin, qui, à raison de sa meilleure qualité, doit être évalué environ deux francs cinquante centimes le quintal métrique, frais de récolte déduits ; ce qui fait pour les cent hectares un produit net de cinq mille cinq cents francs..... 5,500 »

3°. Les vingt-quatre hectares qui, avant les travaux de nivellement et ceux faits pour les irrigations ou submersions régulières pendant l'hiver, restaient en pacage et étaient alors évalués à raison de sept francs l'hectare, pouvaient donner un pro-

A reporter.... 7,228 fr. »

Digitized by Google

Report.... 7,228 fr. »

duit net de cent soixante-huit francs, sont depuis cette époque fauchés et récoltés comme les autres cent hectares, et produisent maintenant environ vingt quintaux métriques de foin par hectare, qui n'étant pas encore d'une qualité égale à celle du reste de la prairie actuelle, ne peut être évalué qu'à deux francs le quintal métrique, frais de récolte déduits; ce qui donne pour le produit net de ces vingt-quatre hectares, la somme de neuf cent soixante francs, ci..... 960 »

D'où il résulte que le produit net de ces cent quarante hectares, depuis qu'ils sont assujettis à des irrigations régulières, et notamment à une submersion totale pendant trois mois d'hiver, peut être évalué déjà à huit mille cent quatre vingt-huit francs, ci..... 8,188 fr. »

Ce qui établit une somme de près de trois mille cent francs pour la différence entre les produits annuels de ces cent quarante hectares

Digitized by Google

de pré pendant les cinq années antérieures à l'introduction des irrigations, et les produits de la même prairie depuis ces irrigations ; différence à laquelle il faut encore ajouter les avantages suivans :

1°. Ces prés, depuis les travaux faits pour leur irrigation et pour les préserver des crues d'eau de l'été, se trouvent maintenant à l'abri des dommages accidentels que leur faisaient éprouver ces crues, dommages très-fréquens avant ces travaux, et qui pouvaient s'évaluer, année commune, l'une dans l'autre, au moins à la somme de trois cents francs : donc, pour cet avantage, il faut porter en bénéfice, année commune, une somme de trois cents francs, ci. . . . . 300 fr. »

2°. Ces prés se trouvent maintenant présenter une sole unie et affermie de plus en plus par l'effet de la stagnation des eaux pendant l'hiver, qui empêchant la sole légère de ces prés d'être soulevée par les gelées, la préserve de céder autant que par le passé aux influences des vents secs de mars, et permet actuellement l'enlèvement facile des

A reporter. . . . 300 fr. »

Digitized by Google

Report....	300 fr. »

foins; car auparavant ces irrigations, cette sole, ainsi soulevée en hiver, se trouvait si peu résistante à l'époque de la récolte, que les voitures très-faiblement chargées pouvaient à peine y circuler, et souvent même les roues s'y enfonçaient, quoique la charrette fût vide; ce qui augmentait les frais de récolte, augmentation toute au détriment de la vente de ces récoltes, et qu'on ne peut évaluer moins de deux cents francs, ci..... 200 »

3°. Les taupes étaient en si grand nombre avant ces immersions régulières de l'hiver, que lorsqu'elles réunissaient leurs dégâts aux effets de la sécheresse du printemps sur cette sole soulevée par les gelées de l'hiver, on perdait l'espoir d'une récolte même médiocre, au lieu que depuis que ces immersions ont lieu, les taupes sont presque toutes détruites, et les sécherèsses du printemps ne sont plus à craindre sur

A reporter.....	500 fr. »

Digitized by Google

Report..... 500 fr. »

cette sole affermie et imprégnée d'humidité par les eaux de l'hiver, avantages qu'on ne peut évaluer, par an, à moins de quatre cents francs, ci..... 400 »

4°. Les pacages sur cette prairie après la coupe des foins étaient presque nuls, pour les bêtes à laine des domaines environnans, avant les travaux faits pour les irrigations; car le séjour des eaux dans les bas-fonds y gâtait la sole, et les taupes et les sécheresses du printemps détruisant l'herbe des lieux plus élevés, ces bêtes ne pouvaient y trouver qu'un pacage brulé ou dangereux: au lieu que depuis ces travaux la prairie est tellement assainie et tellement préservée du dégât des taupes et des effets de la sécheresse du printemps, que, malgré même les sécheresses de la fin de l'été, les bêtes à laine du propriétaire, au nombre de plus de quatre mille, dans les domaines qui environnent

A reporter..... 900 fr. »

Digitized by Google

Report..... 900 fr. »

cette prairie, y trouvent un pacage abondant et qui leur est bien nécessaire à une époque où les sécheresses brûlent presque entièrement les pacages sur les terres argilo très-calcaires qui bordent cette prairie; avantage dont on ne peut apprécier l'importance dans certaines années, et qu'on doit évaluer, année commune, au moins quatre cents francs, ci..... 400 »

5°. Enfin il est évident, d'après les résultats déjà obtenus relativement à la différence entre les produits antérieurs aux irrigations et ceux postérieurs à leur introduction, que ces prés doivent éprouver tous les ans, et par suite des irrigations auxquelles ils sont soumis tous les ans, une amélioration constante et progressive, dont les effets ne peuvent être évalués, sur-tout pendant les premières années, à moins de cent francs par an, et par conséquent il en résulte que, dans

A reporter.... 1,300 fr. »

Digitized by Google

Report.....	1,300 fr.	»
sept ans, ces prés présenteront un produit supérieur à celui actuel au moins de sept cents francs : donc on peut porter pour cette augmentation certaine, dans sept ans, une somme de sept cents francs, ci...	700	»
Si donc on réunit le total de ces avantages, montant à deux mille francs, ci.....	2,000 fr.	»
à la somme de près de trois mille cent francs, ci.....	3,100	»
montant de la différence déjà reconnue entre les produits de cette prairie antérieurs aux irrigations, et ceux qu'elle donne depuis l'introduction des irrigations, il en résultera que, dans sept ans, cette prairie présentera une augmentation de produits montant à la somme de cinq mille cent francs, ci.....	5,100 fr.	»

somme égale à celle des produits qu'elle présentait avant et pendant les cinq années antérieures à l'introduction des irrigations; et que par conséquent le produit de ces cent quarante hectares sera bien sûrement, dans

Digitized by Google

sept ans, au moins le double de ce qu'il était avant et pendant les cinq années antérieures à l'introduction des irrigations.

NOTICE sur la vie de M. de BARBANÇOIS, *membre du Conseil royal d'agriculture ; associé correspondant de la Société royale de la Seine, ancien lieutenant-colonel d'infanterie ;*

Par M. *Bonneau*, président de la Société d'agriculture de l'Indre.

(*Extrait des Ephémérides de la Société d'agriculture du département de l'Indre, pour l'année* 1822, *sixième cahier.*)

M. *de Barbançois* est né au château de Villegongis, le 17 août 1760, du mariage de *François Léon de Barbançois*, brigadier du Roi, avec *Louise-Hélène Leferron ;* il a terminé son honorable carrière dans les premiers jours d'avril 1822, laissant une fille, madame *de Dampierre*, et deux fils, dignes successeurs du père qui les a instruits et formés par son exemple à la pratique de toutes les vertus.

A son début dans la carrière agricole, M. *de Barbançois* donna le premier exemple de la naturalisation des mérinos en France ; cette race première de bêtes à laine, ayant été introduite chez nous en 1776 par les soins de M. *de Trudaine*, le premier troupeau fut partagé entre

Digitized by Google

le ministre, M. *Daubenton*, et M. *de Barbançois*; les mérinos transportés à Villegongis n'ont point dégénéré jusqu'à ce jour.

M. *de Barbançois* exploitait par lui-même environ mille hectares de terres labourables, divisés en quatre corps de ferme de grande culture: dix charrues, deux mille bêtes à laine, et tous les accessoirs de cette culture exigeaient un nombre considérable de bras; tout marchait avec l'ordre et la régularité qu'on admire dans une grande manfacture. L'ouvrage que M. *de Barbançois* a publié en 1812 sous le titre modeste de *Petit traité d'agriculture*; un vol. in-8°. (1), présente un aperçu rapide de la multitude des soins et des travaux qu'avait exigée une telle organisation.

Les environs du château de Villegongis, offrent l'aspect d'un vaste jardin; quatre mille pieds d'arbres de la plus belle venue attestent le bon goût et la prévoyance du propriétaire.

La *Planche I* jointe au mémoire de M. *de Barbançois* sur les irrigations de la prairie de Villegongis, a été lithographiée par ses soins quelques jours avant sa mort; elle se trouve dans le cahier des *Ephémérides*, dont la Notice précédente est extraite.

Voyez le rapport de M. Héricart de Thury sur le prix accordé à M. *de Barbançois* dans la séance du 14 avril 1822, pages 1—20 de ce volume.

---

(1) On le trouve chez Madame *Huzard*. Prix : 3 fr. 50 cent.

Digitized by Google

DEUXIÈME MÉMOIRE,

Par M. le Marquis de Tardy,

Membre correspondant du Conseil royal d'agriculture, propriétaire de la commune de Perreux, arrondissement de Roanne, département de la Loire.

Messieurs,

Le programme de votre Société, qui annonce un concours pour un prix d'irrigation étant arrivé jusqu'à moi, j'ai l'honneur de vous faire l'exposé des travaux que j'ai exécutés avant et depuis que votre résolution est connue. Ma propriété est longée d'un côté par la Loire, de l'autre par la rivière du Rhins, appelée le *Rahins* dans les cartes de Cassini. Je ne pourrai faire usage des eaux de la Loire que lorsque ce fleuve aura été détourné de son lit actuel et conduit sous le pont de pierre qui est en construction depuis trente ans; le Rhins seul a donc servi aux irrigations dont j'ai l'honneur de vous entretenir.

Digitized by Google

Il était indispensable d'acquérir un moulin appelé *Moulin-tampon*, dont vous verrez la situation sur le plan ci-joint (*fig.* 1, *Pl. II*, *voyez* la légende, page 109): après bien des difficultés et à force de sacrifices, j'en suis devenu propriétaire, aussi bien que d'un domaine contigu à ce moulin, et duquel dépendait une partie des terres que j'ai mises en prairie. C'était beaucoup d'avoir acquis ces deux objets, mais un travail immense restait encore à exécuter. L'espace qu'il s'agissait d'irriger et d'améliorer avait, presque en entier, servi de champ de bataille à la Loire et au Rhins, dans la crue désastreuse de 1790; il fallait changer le cours torp sinueux de la petite rivière, se défendre de ses ravages et de ceux de la Loire par de fortes chaussées, établir des pentes régulières, et enfin transporter une couche végétale sur ce désert de sable et de gravier. Tous ces travaux ont été commencés en 1807, ils sont terminés depuis un an, et le produit actuel de la première prairie, contenant vingt-huit hectares cinquante ares, est d'environ cent chars de foin de dix quintaux métriques. La dépense s'est élevée à cinquante mille francs.

La seconde prairie, dite de la fabrique, de quatorze hectares, a été commencée en 1820,

Digitized by Google

et l'irrigation achevée en 1821. Les frais s'élevèrent à une quinzaine de mille francs. Le produit sera porté à soixante-dix chars. Le foin est par-tout de bonne qualité, long, léger, et l'on n'y trouve point de jonc, par le soin que j'ai pris de multiplier les rases d'écoulement. De grandes rigoles prennent l'eau dans chaque bief(1) principal, parcourent toutes les crêtes qui ont été ménagées et nivelées, et après l'arrosement, les eaux, sans cesse renouvelées quand on le veut, vont tomber dans les rases d'écoulement, qui les rendent à la rivière à une grande distance du déversoir.

Après cet exposé général et succinct, je vais diviser par sections quelques-uns des principaux ouvrages qui ont été exécutés, et mon choix se fixera sur ceux dont il est important de donner à la Société d'agriculture une connaissance plus détaillée.

Barrages ou Déversoirs.

Le déversoir établi en AO, *fig.* 1, *Pl. II*, élève les eaux à la hauteur d'un mètre; il est formé par

(1) Bief ou béal, c'est le nom que l'on donne ici au canal de dérive.

Digitized by Google

cinq rangs de piquets battus au maillet : on enfonce le premier rang, qui est celui d'amont, de manière que les têtes soient à un mètre au-dessus de l'eau; le second rang est enfoncé à quatre-vingt-sept centimètres au-dessus de l'eau; le troisième à soixante-quatorze centimètres : ainsi des autres. Tous ces pieux sont entrelacés sur chaque ligne avec de longues branches pliantes, qui maintiennent en place un lit plus ou moins épais de grosses fascines ou fagots, sur lequel l'eau doit tomber en cascades. En avant du premier rang de pieux, on établit, à treize ou seize décimètres les uns des autres, une rangée d'arbres bruts et inclinés, de la longueur de trois à cinq mètres. Le petit bout de ces arbres est en avant et appuyé sur le sol et au fond de l'eau; le gros bout, qui se place sur les perches ou branches du premier rang, a deux entailles ou mortaises, auxquelles on applique des jambes en bois. Ces arbres sont alors autant de chevalets dont on garnit le dessous avec des terres fortes ou des mottes de prés, par-dessus lesquelles on établit des lits de fascines que l'on consolide en battant des pieux que l'on entrelace avec de longues perches, au-dessus desquels l'on met une cheville à chaque pieu. Cet ensemble ainsi arrangé forme un plan incliné, très-solide; les

Digitized by Google

eaux l'affermissent encore par leur pression, et après s'être élevées, elles retombent en cascades sur des gradins formés par cinq rangs de pieux garnis de fagots comme nous l'avons dit. J'évalue à deux cent quarante francs l'entretien annuel de ce barrage. Il a résisté, avec des soins, aux plus grandes eaux aussi bien qu'à l'effort des glaces qui ont emporté des déversoirs beaucoup plus coûteux, formés par des pieux battus au mouton, et garnis d'un cadre de grosses poutres inclinées, bien liées ensemble, et entre lesquelles on avait coulé un épais beton recouvert de fortes pierres plates.

Quellesque soient l'économie et la solidité d'un déversoir tel que celui que je viens de décrire, on peut en construire d'autres, qui exigent une mise de fonds plus considérable, mais qui sont sujets à moins de réparations. Voici la manière de les établir. Sur la largeur de la rivière, on bat au mouton une ligne de pieux ou pilots de deux cent quarante-quatre millimètres de diamètre environ; ces pilots sont à un mètre les uns des autres; on les rase à la hauteur où l'on veut élever les eaux, et on les couvre d'une longue pièce de bois qui leur sert de chapeau. En avant, et en joignant les pilots, on bat au mouton une ligne continue de palplanches ou madriers de cent trente-cinq millimètres d'épaisseur; ces madriers

Digitized by Google

sont en cœur de chêne; ils se touchent tous, et forment ainsi, au devant des pieux, une muraille de bois; mais comme l'effort des eaux pourrait les faire verser ainsi que les pilots, quand même on les aurait enfonçés jusqu'au refus du mouton, voici comment on parvient à les rendre inébranlables. En arrière de la première ligne de pilots et à vingt-six décimètres de distance, on bat une seconde ligne, dont on enfonce la tête presqu'à fleur du fond de l'eau; entre les deux rangées de pilots, on établit de fortes traverses en bois, qui sont entaillées dans les premières, et qui viennent buter contre la tête des secondes; sur ces traverses, on cloue avec des crosses des madriers de trois mètres de longs, plus ou moins: de cette manière, on forme un plancher, auquel on a soin de donner une légère inclinaison contraire au courant. Ce plancher prévient les affouillemens, et l'on voit que la rivière, pour emporter le déversoir, devrait faire sauter à-la-fois les deux rangs de pilots, le massif de terrain qui se trouve entre deux, et tout celui qui se trouve derrière le second rang, et lui sert pour ainsi dire de culée: c'est la chose impossible lorsqu'on a battu les pilots jusqu'au terrain solide, et qu'ils sont enfoncés de vingt-six à vingt-neuf décimètres

Digitized by Google

et plus si le cas l'exige. C'est de cette manière que le déversoir coté AO (*fig.* 1, *Pl. II*), a été construit (1). Il a coûté mille écus, j'en suis très-content, et je conseille de l'employer toutes les fois que la nature du lit de la rivière permettra d'enfoncer les pieux à une profondeur raisonnable. Comme cette manière d'établir des déversoirs est nouvelle (2), je joins le plan et le profil cotés *fig.* 2 et 3, *Pl. II.*

---

(1) Sa largeur, d'après l'échelle, est de vingt-quatre mètres.

(2) L'ingénieur ordinaire de l'arrondissement de Roanne certifie que le mode de construction du barrage en charpente, établi dans le lit de la rivière de Rhins pour l'irrigation des prairies de M. le marquis *de Tardy*, n'avait pas encore été mis en usage dans ce département, et que quoiqu'il réunisse tous les avantages que l'on peut désirer sous le rapport de la solidité et même de l'économie, en raison du peu d'entretien qu'il exige, il n'est pas à sa connaissance que l'on s'en soit déjà servi dans semblables circonstances.

Je crois devoir ajouter qu'il se propose de l'appliquer au système d'amélioration de la navigation de la Loire, au moyen de canaux latéraux de dérivation placés sur l'une des rives de ce fleuve, en remplacement des barrages actuels formés par les propriétaires de moulins, et composés de piquets et fascines.

A Roanne, le 28 *janvier* 1822.

Signé L. Pascal.

Digitized by Google

Empellemens.

A la distance d'environ trente-neuf mètres du barrage A Q (*fig.* 1), on a posé en (*b*)(*b*) un empellement de cinquante-huit décimètres de large, qui traverse le bief; il est fait avec des bois très-forts, garnis de trois pattes, et implanté dans un massif de beton. Son objet est de régler la quantité d'eau qu'on veut prendre, d'arrêter les glaces, et d'empêcher la rivière de se porter en trop grandes masses dans le bief. A côté de cet empellement il y en a un autre de trente-neuf décimètres, qui est lié au premier, à angle droit, de manière qu'un des montans en bois est commun à tous les deux; l'objet du second est de servir de déchargeoir aux eaux dont on n'a pas besoin. La localité a exigé cette double construction, ainsi qu'un pont sur la voie publique, et que j'ai fait à mes frais. Outre le grand empellement dont nous venons de parler, il y en a un autre en tête de la prairie, établi en 1821; et, de plus, j'en ai fait mettre deux autres dans la largeur du premier bief. Leur objet est de soutenir le niveau des eaux, afin d'arroser les têtes de pré lorsque la rivière est basse. Des empellemens plus petits sont distribués sur la rive gauche du bief du pré de la garenne et sur la rive droite

Digitized by Google

de celui de la fabrique : ces petits empellemens, dont quelques-uns ont deux pelles, servent à introduire l'eau dans les grandes rases d'irrigation, d'où elle se dirige ensuite dans un nombre considérable de petites rigoles. Les rases principales ont de soixante-cinq centimètres à seize décimètres d'ouverture, sur trente-deux à quarante centimètres de profondeur : ainsi que les petites, elles vont en se rétrécissant. Je me sers pour faire les petites rigoles, d'un instrument dont j'ai le premier fait usage dans l'arrondissement, et qui, malgré son utilité, n'y est point encore répandu : c'est la hache à pré, qu'un vieil Alsacien que j'avais pris à mon service m'a fait connaître. Cet outil est un croissant de onze à treize centimètres de large, sur quarante-trois à quarante-neuf centimètres de développement; il tient à un manche par une douille, et on s'en sert pour couper le gazon, qu'on lève en tranches avec des pelles destinées à cet usage.

Rases de décharge ou d'écoulement.

On établit des rases de décharge dans tous les fonds et par-tout où les eaux tendent à perdre leur mouvement; ces rases sont dirigées de manière à venir toutes aboutir à des rases principales et plus basses, qui vont en s'élargissant

Digitized by Google

jusqu'à la rivière. Lorsqu'une rase d'irrigation rencontre une rase d'écoulement, on fait une petite caisse ouverte aux deux extrémités ; on l'établit sur la rase d'écoulement, et l'eau la traverse ainsi en passant sur ce petit pont. Ces aqueducs en bois sont assez multipliés. Les grandes rases de décharge sont placées dans les deux prairies, dans le lit même que la rivière occupait avant qu'on le redressât.

Bancs ou billons à la méthode italienne.

Je n'entrerai point dans le détail des pentes et contre-pentes, qui presque toutes ont été établies à main d'homme. On a transporté des terres pour former ce que nous appelons ici des *chevets;* sur chacun d'eux on nivelle une rase d'irrigation, qui répand ses eaux dans des espaces presque toujours irréguliers et plus ou moins étendus. Une innovation qui a eu le grand succès, doit être remarquée ; elle est telle que si l'on suivait cette méthode d'arrosement dans des prés qui sont trop plats et qui ne produisent que de mauvais foin, on obtiendrait une récolte plus abondante et de meilleure qualité. Dans l'espace marqué TTT, *fig.* 1, la pente n'était pas assez forte pour donner à l'eau le mouvement qui lui est nécessaire pour une bonne irriga-

Digitized by Google

tion. J'ai donc pris le parti de former des bancs ou billons réguliers de dix mètres de large sur quarante-trois centimètres de hauteur. Cette opération a été commencée à la charrue et terminée à la pelle. Le succès a été complet. L'eau est conduite par des rigoles sur le sommet des bancs, et elle se déverse ensuite à droite et à gauche sur les plans inclinés qui en forment les côtés. Ces bancs sont la partie la plus productive de la prairie, et l'herbe y est de première qualité. Si le terrain n'avait pas été extrêmement léger, j'aurais donné aux billons quatre-vingt-sept centimètres d'élévation, et par conséquent une pente d'un sixième de mètre par mètre, au lieu d'un douzième. Elle doit être aussi forte dans une prairie où la terre est un peu compacte. Je n'ai pas besoin d'ajouter qu'entre deux bancs il y a une rase d'écoulement.

Mode d'arrosement.

Sur la fin d'octobre, on pratique les petites rases qu'on croit nécessaires. La terre et le gazon qu'elles fournissent servent à combler celles qu'on juge inutiles. On rafraîchit et l'on nettoie en même temps les rigoles d'irrigation et de décharge. A la première crue de la rivière, qui arrive ordinairement à la Saint-Martin, on

Digitized by Google

se hâte de lever toutes les pelles et de mettre l'eau dans la prairie. Ce premier arrosement laisse ordinairement sur le sol du pré une couche de limon de l'épaisseur d'une pièce de vingt sous. Cet amendement est le seul engrais qu'il reçoive, et la récolte est proportionée à la qualité des eaux de cette première crue. Les bords des rases et les endroits où le limon est le plus épais se couvrent, au printemps, d'un petit trèfle très-vigoureux et qui fournit de l'excellent fourrage. Quand ce premier arrosement de l'automne a été donné, on met la prairie à sec pendant quelques jours; on pratique ensuite l'irrigation par partie, c'est-à-dire qu'après avoir mis l'eau pendant une semaine dans un endroit, on la laisse écouler pour la remettre encore après le même intervalle de temps. Il est bien entendu que toutes les fois que la rivière charie quelques limons, on lève aussitôt toutes les pelles et qu'on met à profit la plus grande quantité d'eau possible. Les arrosemens des mois de novembre et de décembre doivent être abondans et presque continuels; on diminue l'irrigation en janvier, et plus encore en février. Dans le courant de mars la prairie doit être mise à sec et demeurer exposée au hâle, qui, pendant ce mois, purifie la campagne et dispose les plantes

Digitized by Google

à la végétation du mois d'avril. Il pousse alors une herbe assez abondante, que l'on fait ordinairement pâturer par les vaches. Au premier vent doux du mois d'avril, on donne un arrosement complet; quand la terre est bien pénétrée et que l'herbe commence à pousser, il faut peu d'eau; on la tient simplement dans les rases principales, et cela suffit pour donner au sol un état de moiteur nécessaire à la végétation. Si le temps était très-sec et le soleil ardent, il faudrait arroser avec plus d'abondance depuis le coucher du soleil jusqu'au lendemain matin. Aussitôt que les foins sont levés, on rafraîchit les rigoles, on met l'eau dans la prairie, et quand le regain commence à pointer, on modère les arrosemens. Comme la récolte des regains est assez difficile, j'ai pris le parti de les faire pâturer sur place par des bœufs bien en chair que j'achète à cet effet; ils y restent trois mois et ils sont vendus gras pour Lyon ou pour Paris. Trente bœufs engraissés de cette manière, dans l'année 1820, ont rapporté un bénéfice net de cent pistoles (mille francs).

La prairie exécutée en 1821, l'a été sur les mêmes principes que la première. J'estime à six pour cent l'intérêt que rapportent les capitaux placés dans cette amélioration. S'il ne s'élève

Digitized by Google

pas à un taux plus fort, c'est que les frais d'exécution ont été considérables. On a dû rapporter une couche de terre végétale sur une grande étendue de gravier. Les débordemens de la rivière ont détruit plus d'une fois les travaux commencés. Enfin il a fallu autant de soin et de persévérance que si l'on eût voulu faire un jardin. L'entretien annuel est dispendieux. Une maison a été construite dans un local convenable, et l'on y a placé un surveillant. Ce poste ne convient qu'à un ouvrier intelligent et très-actif; le salaire de celui qui l'occupe doit être proportionné à la peine qu'il prend et à la grande utilité qu'on en retire.

J'aurais pu mettre sous les yeux de la Société les détails d'une autre irrigation pratiquée à une demi-lieue de la première, dans un terrain de nature forte et argileuse. Il suffira de lui dire que les eaux élevées par le moyen de déversoirs en pierres contenus par des pilots, traversent le ruisseau d'où elles sortent en passant sur un aqueduc de cinq mètres d'élévation. Elles arrivent ensuite dans un petit étang que j'ai fait construire en plein midi. Le soleil les échauffe, et depuis cette époque la récolte a augmenté d'un tiers. Ces prairies argileuses ont environ dix hectares, l'herbe en est plus substan-

Digitized by Google

tielle et plus nourrissante que celles des prairies sablonneuses; le foin est plus court, mais plus pesant à volume égal (1).

En définitif l'établissement de mes prairies naturelles est tout ce que j'ai pu faire de mieux pour la prospérité de mon agriculture. Tous les foins sont consommés dans mes écuries; le bétail a quintuplé; les fumiers abondent, et les autres terres s'en ressentent. Sans doute une grande irrigation exige une mise de fonds considérable; mais l'amélioration est permanente et le profit assuré. Quelle reconnaissance, Messieurs, ne doit-on pas à votre Société pour les encouragemens qu'elle accorde à cette branche de l'art agricole, et quels services importans ne peut-elle pas lui rendre encore? Portez vos regards sur les lois qui régissent le cours des eaux, le Gouvernement est disposé à vous écouter, et le Code rural qui doit bientôt paraître, sera le dépôt naturel de vos observations; peut-être demanderez-vous des mesures qui obligent des propriétaires voisins à se faire des concessions réciproques. Très-souvent l'un d'eux a le

(1) L'amélioration de ces prairies ayant été exécutée par petites portions, et à des époques différentes, je n'en ai point fait la déclaration aux autorités locales.

Digitized by Google

terrain propre à être mis en pré, et l'autre possède quelques toises auprès de la rivière; rarement parvient-on à les accorder. Je dois me féliciter ici d'avoir été secondé dans ma dernière entreprise par M. le duc *de Cadore,* pair de France, dont la propriété touche la mienne. C'est à l'obligeance qu'il a eue de détacher de sa terre un petit domaine, qu'il m'a vendu à prix raisonnable, que je dois l'établissement de ma seconde prairie, ainsi que d'une filature de laine et d'une manufacture de drap, qui ont été construites depuis quinze mois seulement, et qui occupent déjà une quarantaine d'ouvriers.

LÉGENDE DE LA PLANCHE II.

Plan (fig. 1) des prairies de Rhins, à l'échelle d'un mètre pour cinq mille mètres.

Lettres indicatives.	DÉSIGNATION DES PIÈCES.	Surface en mètres carrés.
A'	Pré de la fabrique.	14,3691
B'	Pré du pont de Rhins. . . .	3,0425
C'	Pré du château.	3,2349
D'	Pré de la garenne..	21,8606
E'	Terre, pacage et grève à convertir en pré.	5,9023
	TOTAL..	48,7694

Digitized by Google

Lettres indicatives.	DÉSIGNATION DES OBJETS.
A O, A Q	Déversoirs pour les prises d'eau.
(*b*) (*b*), *b*	Empellemens pour l'irrigation des prairies.
c	Rigoles de décharge.
d	Chaussées pour que les prairies ne soient pas submergées.
E	Château, bâtimens et cour de M. le marquis de *Tardy*.
F	Jardins et bois taillis du château.
G	Fabrique de draps construite depuis deux ans.
H	Pont de Rhins et route de Thizy, en construction.
I	Bâtimens et cour du moulin Tampon.
J	Moulin à vent.
K	Parties redressées du cours de la rivière de Rhins.
	Observation. Les lignes ponctuées marquent l'ancien lit de la rivière.
L	Ponceaux construits pour l'irrigation des prairies.
M	Grèves converties en pré en 1821.
N	Logement de l'ouvrier qui surveille l'irrigation des prairies, lequel fut construit en 1817.
	Fig. 2, 3. *Barrage en charpente.*
C	Partie où il n'y a que les pilots battus.
D	Partie du grillage.
E	Partie du grillage recouvert des plateaux.

Digitized by Google

Distances et dimensions.

1°. La longueur développée de la rivière de Rhins, depuis le premier déversoir A O (*fig.* 1), jusqu'au bas du pré de la garenne en R, est de trois mille cent trente-cinq mètres, ci . . . . . 3135 m.

2°. La longueur en ligne droite, depuis le premier déversoir A O, jusqu'au bas du pré de la fabrique en P, est de sept cent quarante-cinq mètres, ci. 745

3°. Depuis le deuxième déversoir A Q, jusqu'au bas du pré de la garenne en R, où les prairies rendent les eaux à la rivière, il y a en ligne droite douze cent dix-sept mètres, ci. . 1217

4°. La largeur du déversoir A O (*fig.* 1 et 2) est de vingt-quatre mètres, ci. 24

TROISIÈME MÉMOIRE,

Sur les irrigations dans le département d'Eure-et-Loir, et sur les moyens de rétablir et conserver les rivières qui se perdent dans des gouffres; avec un atlas de treize planches;

PAR M. le chevalier DE PÉTIGNY,

Ancien militaire; propriétaire à Langey, arrondissement de Châteaudun, département d'Eure-et-Loire. (*Voyez pages* 14—18 *du* Rapport de M. Héricart de Thury.)

La Société royale et centrale d'agriculture, sur le rapport de la commission des irrigations, a exprimé le désir que M. *de Pétigny* publiât lui-même son Mémoire et les dessins qui l'accompagnent.

Digitized by Google

MACHINES HYDRAULIQUES

APPLIQUÉES AUX IRRIGATIONS.

MÉMOIRES

Qui ont été couronnés par la Société royale et centrale d'agriculture, dans sa séance du 14 avril 1822.

PREMIER MÉMOIRE,

Sur l'application d'une roue hydraulique, oblique et portative, à l'irrigation des prairies, le 21 décembre 1821;

PAR M. LEORIER, de Tonnerre, département de l'Yonne.

EXTRAIT.

LA roue hydraulique qui est l'objet de ce mémoire avait été présentée au concours des irriga-

(1) Au commencement de cette année, 1823, M. *Leorier* a fait imprimer le mémoire qu'il avait présenté à la Société pour le concours de 1822, et l'a augmenté de

Digitized by Google

tions, pour l'année 1820; elle est citée page 106, tome I des *Mémoires* publiés par la Société, même année. On la nomme *roue oblique*, parce qu'elle tourne autour d'un axe incliné; la charpente qui supporte les tourillons de cet axe, est établie sur les bords du ruisseau ou de la rivière qui doit mettre la roue en mouvement. Cette roue, d'une forme semblable à celle des charrettes ordinaires, porte huit bras qui sont deux à deux dans les prolongemens de deux raies dirigées suivant le même diamètre. On attache aux deux extrémités de chaque bras un seau par son anse, et une aile par un boulon; chaque aile en tournant plonge dans le courant, et reçoit l'impulsion de l'eau perpendiculairement à son plan; en même temps, le seau placé à l'extrémité du bras opposé à celui qui porte l'aile, frappé par l'eau, arrive au point le plus élevé de sa course : alors il rencontre un arrêt qui le renverse au-dessus d'un réservoir; la roue continue à tourner par l'impulsion de l'eau sur les ailes, et les mêmes effets se répè-

---

plusieurs articles. Cet ouvrage se trouve chez Madame Huzard, il a pour titre : *Nouvel essai sur les irrigations des prairies*, in-8°., de 91 pages et 3 planches. Paris, 1823. Prix : 2 francs.

Digitized by Google

tent pour chaque couple de bras dirigés suivant un diamètre de la roue.

M. *Leorier*, dans un premier mode de construction de sa roue hydraulique, fixait les ailes sur les bras; maintenant il les fait tourner sur des boulons perpendiculaires aux plans, qui passent par l'axe de la roue, et qui divisent les bras en deux parties égales dans le sens de la longueur; il a, de plus, fait quelques essais pour supprimer les seaux, en les remplaçant par des tuyaux fixés longitudinalement et un peu obliquement sur les aubes, ou par des augets adaptés aux ailes mobiles, qui basculent chacun avec son aile au plus haut point d'élévation.

Le prix de cette roue hydraulique et de son support ne s'élève pas au-dela de trois cent vingt francs (1); elle est portative: la mise en place

---

(1) ÉTAT DES DÉPENSES.

§ I. *Machine* (*voyez Pl. III, et l'explication de cette planche, page* 119).

Patin; il y entre en bois de charpente six pièces à 6 fr.	36 fr.	» c.
Trois boulons en fer pour la bascule, à 90 c.	2	70
Huit bras de seize pieds de longueur $\frac{4}{4}$P. . .	20	»
Une roue neuve, du diamètre de deux mètres seize centimètres environ (voyez ce diamètre, en GH, fig. 1), fourniture et façon. . .	30	»
A reporter. . . .	88 fr.	70 c.

Digitized by Google

et le transport se font à peu de frais. Au moyen d'un treuil et d'un levier-bascule adaptés à l'ap-

	Report. . . .	141 fr.	70 c.
Ferrure de la roue.	Deux boîtes.	5	»
	Huit étriers.	16	»
	Liens en fer.	8	»
	Frette du moyeu. . . .	6	»
Bout d'essieu en fer.		18	»
Aubes.	Huit coyaux de quatre pieds de longueur $\frac{1}{2}$	4	»
	Huit boulons à 90 c.	7	2
	Vingt-quatre planches de peuplier.	18	»
Auge.		5	»
Huit forts seaux à 3 fr. 50 cent.		28	»
Huit supports en fer à 1 fr. 50 cent. . . .		12	»
Un poteau avec jambe de force et semelles .		12	»
Support à coulisse pour l'auge.		2	50
Huit perches pour les tirans à 30 cent. . . .		2	40
Ferrure des tirans et pointier.		10	»
Quinze journées de charpentier à 2 fr. 50 c :		37	50
Total de la dépense de la machine. . .		280 fr.	30 c.

§ II. *Ouvrages en terre.*

Réservoir en terre.	Une journée de voiture de glaise.	8	»
	Quatre journées d'hommes pour le construire.	6	»
	Vanne, bascule et seau.	9	»
Rigole, six journées d'hommes à 1 fr. 50 cent.		9	»
Total.		32 fr.	» c.

Digitized by Google

pareil, un seul homme la met facilement hors de l'eau, et dans une position telle que la navigation n'en éprouve aucun retard.

M. *Leorier* a confirmé par ses expériences les résultats qu'il attendait de l'application de sa machine aux irrigations; il en a fait usage pour arroser une prairie de dix à douze hectares, dont il est propriétaire, et qui est située aux îles de Grisey, commune de Tonnerre, sur les bords de la rivière dite *Armançon*.

La largeur du lit de cette rivière est d'environ douze mètres; l'appareil hydraulique occupe le quart à-peu-près de cette largeur. La hauteur de l'eau varie sur une section transversale du lit, de cinquante-quatre à soixante-cinq centimètres; enfin la vitesse moyenne des eaux à la surface est de soixante-onze mètres par minute. En appliquant le cours d'eau à la roue hydraulique de M. *Leorier*, on obtient, par heure, dix-huit à vingt mètres cubes d'eau, qu'on élève de $3\frac{6}{10}$ mètres. Un hectare qui reçoit une couche d'eau d'un décimètre d'épaisseur, absorbe mille mètres cubes d'eau: ainsi les dix hectares en absorberaient dix mille mètres cubes, que la machine fournirait en cinq cents heures ou vingt et un jours: d'où il suit que la prairie étant divisée en vingt et une parties, chacune de ces

Digitized by Google

parties pourrait recevoir en un jour une couche d'eau d'un décimètre en hauteur.

En supposant la rivière moins rapide que l'Armançon, on pourra encore se servir de la machine de M. *Leorier;* mais dans ce cas, il faudra diminuer la capacité des seaux ou leur nombre; la quantité d'eau élevée en une heure sera moindre, et l'irrigation de dix hectares exigera un plus grand nombre de roues obliques. La même observation s'applique au cas où il faudrait élever l'eau à une hauteur plus grande que celle indiquée dans l'expérience de M. *Leorier.*

Epoques des irrigations nouvellement pratiquées par M. LEORIER, *dans l'arrondissement de Tonnerre.*

M. *Leorier* n'a pas encore fait tous les essais qu'exige l'introduction de son nouveau mode d'irrigation; néanmoins il croit qu'il suffira d'arroser en deux saisons, d'abord à partir du printemps jusqu'à la fin d'avril, et depuis le mois de juin, immédiatement après la première coupe, jusqu'à la fin d'août. Dans la première saison, on doit modérer l'eau, parce que les terres se ressentent encore des pluies de l'hiver, et dans la seconde, on doit en fournir plus abondamment, parce que la terre est plus sèche. Il suffira, dans

Digitized by Google

cette dernière saison, de mouiller le terrain à-peu-près une fois par semaine. M. *Leorier* a fourni les données suivantes pour comparer le revenu d'un hectare de pré avec et sans irrigation.

Produit moyen d'un hectare de pré arrosé et non arrosé.

L'usage, dans l'arrondissement de Tonnerre, est de ne faire qu'une seule coupe, après laquelle on livre les prairies au pâturage. Les vaines pâtures étant autorisées dans le pays, la récolte d'un hectare de pré non clos et non arrosé, est affermée, terme moyen. . . 120 fr.

La première coupe d'un hectare de pré arrosé donne huit cents bottes de foin pesant chacune cinq kilogrammes, et ensemble quarante quintaux métriques, dont la valeur est de cent soixante francs, à raison de quatre francs le quintal. Le foin de seconde coupe ou le regain, pesant environ seize quintaux métriques, se vend trois francs le quintal. Ainsi ce produit total serait :

1°. De quarante quintaux métriques de foin, à quatre francs l'un, ci. . . 160

2°. De seize quintaux métriques de

Digitized by Google

Report. . . . . 160 fr.
regain, à trois francs l'un, ci. 48
3°. Du pâturage affermé. 8

Produit total. . . . . 216 fr.

D'où il faut déduire pour fauchage, fanage, voitures. . . . . 38.

Ci pour le produit net d'un hectare de pré arrosé. . . . . 178 fr.

D'où il suit que le bénéfice par hectare de pré arrosé, comparativement au fermage d'un hectare non arrosé, est de cinquante-huit francs. Il n'y aurait à déduire de ce bénéfice que l'intérêt et l'entretien de la machine hydraulique qui élève l'eau de la rivière. Le bénéfice pour dix hectares serait de cinq cent quatre-vingt francs, somme supérieure à la dépense première de la machine de M. *Leorier* et de son établissement.

Explication de la roue hydraulique, oblique et portative. Pl. III, fig. 1—3.

(Extrait du Mémoire de M. Leonier.)

La fig. 1 est une élévation de la machine sur la ligne F Z du plan, *fig.* 2.

A A B est un patin ou chevrette supportant un treuil C, dans lequel est fixé solidement un es-

Digitized by Google

sieu DE, dont le bout E est en fer. Autour de cet essieu tourne obliquement à l'horizon une roue G H à seize rais, sur huit desquels sont attachés huit bras I K, dont deux seulement sont vus sur le dessin. Lesdits bras portent à une de leurs extrémités un seau N et une aube L, dont la queue est mobile sur un boulon M.

Le seau puise dans la rivière O O, et verse son eau dans une auge P au plus haut point d'élévation de l'extrémité du bras, l'auge au-dessous du seau, formant un point d'arrêt qui oblige le seau à culbuter.

Cette machine est transportable en la démontant, mais plusieurs difficultés se rencontraient pour lui faire prendre sur le bord d'un courant toutes les positions convenables :

1°. L'élévation plus ou moins grande de la rive au-dessus du niveau de la rivière, niveau qui d'ailleurs est variable en raison des crues d'eau.

2°. Le plus ou moins de hauteur à laquelle on veut porter l'eau.

3°. La distance un peu plus ou un peu moins éloignée à laquelle on peut engager l'aube et faire puiser le seau.

J'ai résolu ainsi ces difficultés :

D'abord le patin est creusé jusqu'en *d*, et au moyen de semelles ou hausses de deux à trois

Digitized by Google

pouces de hauteur, qu'on ajoute l'une sur l'autre, on fait monter ou descendre le treuil C; ce qui élève ou abaisse verticalement tout le système.

En second lieu, on rend l'inclinaison de la roue plus ou moins oblique à l'horizon en tournant le treuil C, au moyen de la basculé à double lévier Q R S. Q est un lévier du premier genre, ayant son point d'appui aux trois quarts de sa longueur, et qui passe sous l'extrémité d'un autre lévier du deuxième genre R. Ce dernier lévier supporte une crémaillère S engagée sous l'essieu D, où elle tourne autour d'un boulon et sert de jambe de force. Ladite bascule offre un moyen très-commode pour régler l'obliquité de la roue, pour l'engager à l'eau quand on veut mettre en mouvement la machine, et pour l'arrêter en la relevant horizontalement hors de l'eau : un seul homme suffit pour cette manœuvre.

En troisième lieu, les bras I K glissent sous des étriers de fer *g g*, et s'allongent ou se raccourcissent de trois pieds environ.

En combinant ces deux derniers moyens, la plus ou moins grande obliquité de la roue et l'allongement ou le raccourcissement des bras, on puise l'eau et on la verse à une distance plus

Digitized by Google

ou moins éloignée du centre, et on l'élève à la hauteur convenable.

Enfin un poteau T T reçoit une coulisse Y glissant verticalement, et sur laquelle est posée l'auge P : cette auge elle-même glisse horizontalement sur les supports attachés à la coulisse, de sorte qu'on règle commodément la hauteur et le rapprochement de l'auge, suivant la position de la roue. Voir, *fig.* 3, la face du poteau et le profil de l'auge parallèle à la rivière : on y remarque la forme presque triangulaire et aplatie de l'auge P ; *a* est le heurtoir en courbe adoucie ; *b*, un plan incliné pour faciliter la descente des seaux ; *c c*, une grande courbe attachée sous l'auge, afin de garantir celle-ci, à tout événement, du choc des aubes L, en les forçant à s'incliner, si toutefois elles ne se présentaient pas horizontalement ; ce qui n'est qu'une simple précaution.

Voulant faire monter à la machine la plus grande quantité d'eau possible, au moyen de seaux plus grands, j'ai soutenu les bras par des tirans V V (*fig.* 1), accrochés sur un poinçon U à une extrémité, et serrés à l'autre extrémité sous le bras I K, au moyen d'un boulon et d'un écrou, qui permettent de supporter, d'exhausser ou de relâcher le bras en cas de flambement.

Digitized by Google

Enfin, les seaux sont garnis d'un tablier élargi et incliné par le bas en avant, dans le double but d'amortir le choc contre l'auge, et d'en soulever le fond pour les faire verser plus facilement.

(*Fin de l'extrait.*)

DEUXIÈME MÉMOIRE

Sur les irrigations dans le département des Bouches-du-Rhône.

La Commission chargée de l'examen des pièces envoyées pour le concours de l'année 1822, sur les irrigations, a pensé qu'il serait utile d'ajouter au texte du Mémoire suivant de M. *Ménestrel*, un dessin géométral de la machine hydraulique qu'il applique avec bénéfice aux irrigations sur le territoire d'Arles, département des Bouches-du-Rhône. Les parties principales de cette machine ont été décrites par M. *Menestrel* dans l'ordre suivant: 1°. le manége, 2°. la manivelle, 3°. les flèches des rencontres, 4°. des cylindres ou tuyaux de pompes, 5°. des soupapes ou clapets et des pistons, 6°. de la charpente. On reconnaîtra ces diverses parties sur le dessin (*Pl. IV, fig.* 1, 2), dont voici la légende :

Digitized by Google

Explication de la planche IV.

Fig. 1 et 2, plan et élévation de la machine hydraulique de M. *Menestrel,* à l'échelle de 14 millimètres pour mètre. Les lettres de cette explication, mises en parenthèse, se rapportent aux deux projections de la pièce désignée.

Du Manége (*fig.* 1 et 2).

(A B, *a b*) Poutre ronde en bois de sapin, de neuf mètres en longueur et d'un mètre dix centimètres de circonférence à sa grosseur moyenne.

(D, *d*), (E, *e*) Colonnes en bois de chêne ou de sapin de trois mètres quinze centimètres en longueur, d'un mètre de circonférence.

Arbre tournant, Manivelle, Flèches des rencontres (*fig.* 1 et 2).

(C, *c c c*) Arbre tournant vertical, en bois de chêne, de deux mètres de longueur sur trente centimètres environ d'écarissage; on fixe à cet arbre le levier (C I, *c i*), dont l'extrémité (I, *i*) est le point d'attache du cheval qui met la machine en mouvement. La longueur de ce levier est de trois mètres quarante-cinq centimètres.

On voit (*fig, a* à part) la projection en élévation (*fig.* 2) de l'arbre tournant, lequel est écarri et armé au bout inférieur d'un pivot en fer, long

Digitized by Google

de quarante centimètres, dont la partie saillante est de huit centimètres. Le bout supérieur de cet arbre porte la manivelle *m n*, qui est enfoncée jusqu'au centre, pour servir d'axe. C'est à la partie saillante *n* (*fig. a*) qu'on attache deux bielles qui font mouvoir les balanciers par lesquels on transmet le mouvement aux tiges des pistons des corps de pompes. L'une de ces bielles est (*fig.* 1, 2), F L et *f l;* l'autre bielle est au plan (*fig.* 1) F M, de même longueur que F L. M. *Menestrel* nomme ces bielles *flèches des rencontres.*

Ce moyen de transmettre la force d'un cheval attelé à un manége, et de la communiquer à des pistons de pompe, est connu depuis longtemps; il a été mis en pratique pour des pompes établies à Paris, à l'École militaire, aux bains Vigier, à l'École vétérinaire d'Alfort. On l'a décrit dans une brochure in-8°. publiée en 1769, qui a pour titre : « Lettre de milord *** à M. *Bel-*
» *lery*, ingénieur hydraulique de l'Académie des
» sciences, belles-lettres et arts d'Amiens. Paris,
» *Jombert*, libraire, rue Dauphine. »

Balanciers et Fléaux de balanciers.

Axe horizontal du premier balancier (N O, *n*) *fig.* 1 et 2.

Digitized by Google

Axe horizontal du second balancier N′ O′ (*fig.* 1).

Premier balancier (P Q, *p q l*) *fig.* 1 et 2; son aiguille (*l n*, *fig.* 2).

Second balancier P′ Q′ (*fig.* 1), semblable au premier.

On voit, *fig. b*, une élévation de l'un des balanciers sur une échelle double des *fig.* 1 et 2. Aux deux extrémités *p* et *q* de ce balancier, sont attachées les verges *v′ v′* des pistons des pompes; ces verges sont terminées par deux fers à cheval en croix, qui supportent les pistons et leurs soupapes : *t x u* est la projection verticale de l'un de ces pistons avec la soupape *x*; *t′ x′ u′* est la coupe de ce même piston, sur laquelle on voit l'ouverture *y′* fermée par la soupape *x′*. Les fers à cheval de la tige du piston sont projetés (*fig. c*) sur un plan horizontal parallèle à celui de la *fig.* 1.

Corps de pompes.

La machine se compose de quatre corps de pompes aspirantes ordinaires ; ces corps de pompes sont accouplés de manière que les tiges de leurs pistons soient attachées au même balancier.

Au balancier L P Q, *l p q* (*fig.* 1 et 2), corres-

Digitized by Google

pondent les deux corps des pompes (P, p' p'), (Q, q' q'); l'autre couple du tuyau est marqué *fig.* 1 et 2 par les lettres (R, r s), (S, s r); ils ont même projection verticale r s (*fig.* 2).

Les eaux élevées par les pistons s'écoulent par des canaux en planches U, V, U', V' (*fig.* 1), sur la partie la plus élevée du terrain qu'on a choisi pour l'établissement de la machine. Le niveau de cette partie du terrain est représenté (*fig.* 2) par l'horizontale X Y, qui termine les projections verticales des corps de pompes.

Calcul de l'effet utile de la Machine hydraulique de M. Menestrel, par M. HACHETTE.

Le moteur est un cheval attelé au manège.

Le diamètre du piston de chaque corps de pompe est de cinq cent quatre-vingt-quinze millimètres, sa course de six cent quatre-vingt; ce qui produit, par chaque aspiration, cent quatre-vingt-neuf millièmes de mètre cube d'eau, que M. *Menestrel* réduit à dix-huit centièmes, à cause des pertes provenant de l'infiltration entre les pistons et les corps des pompes. Chaque tour de l'arbre du manége produisant dans les quatre pompes quatre aspirations, on élève, à chaque tour, soixante-douze centièmes de mètre cube d'eau : or, l'arbre de manége fait deux tours et demi par minute, et l'eau est élevée à un mètre

Digitized by Google

et demi au-dessus de son niveau; on a donc pour le volume d'eau élevé en une heure, par le sytème des quatre pompes, cent huit mètres cubes, et pour l'effet dynamique, dans le même temps, cent soixante-deux unités dynamiques, chacune d'un mètre cube d'eau élevé à un mètre. En supposant que le cheval attelé au manège, travaille six heures sur vingt-quatre, son travail journalier sera de neuf cent soixante-douze unités.

La course du piston étant de six cent quatre-vingt millimètres, et sa durée étant égale à celle d'un demi-tour de l'arbre ou d'un cinquième de minute, la vitesse du piston, par seconde, est à-peu-près de cinquante-sept millimètres. Cette eau n'étant élevée qu'à un mètre et demi, la vitesse du piston, quoique faible, aura probablement été reconnue suffisante pour éviter les pertes d'eau entre le piston et le corps de pompe. Il y a une autre cause plus active de la diminution des effets des pompes, dont M. *Menestrel* n'a point parlé dans son mémoire; elle se manifeste lorsque les eaux destinées aux irrigations contiennent du limon ou des terres sablonneuses qui s'introduisent entre les pistons et les corps de pompes, où se déposent sur les soupapes.

Digitized by Google

DESCRIPTION ET USAGE DE LA MACHINE HYDRAULIQUE ÉTABLIE DANS LE TERRITOIRE D'ARLES, ET EMPLOYÉE AUX ARROSAGES.

PAR M. MENESTREL, *d'Arles, département des Bouches-du-Rhône.*

Du Manége.

Nous appellons *manége* l'endroit où le cheval marche en tournant, ainsi que les pièces qui servent à donner le branle à la machine.

Il est composé 1°. d'une poutre ronde en bois de sapin, de neuf mètres de longueur, ayant un mètre dix centimètres de circonférence à sa grosseur moyenne; 2°. de deux colonnes en bois de chêne ou de sapin, de trois mètres quinze centimètres de longueur, d'un mètre de circonférence; ces deux colonnes sont assemblées chacune à un bout de la poutre dans des mortaises de quinze centimètres de profondeur, et de la longueur nécessaire pour recevoir un tenon de tout le diamètre des colonnes, lesquelles seront enfoncées dans la terre à un mètre de profondeur et maçonnées à l'entour jusqu'à fleur de terre. Trois arcs-boutans de quatre mètres de longueur sont mis sur les trois angles extérieurs de chacune des colonnes, pour qu'elles ne puissent faire aucun

Digitized by Google

mouvement. On plante un coin dans la terre au bout de chaque arc-boutant, pour les serrer au besoin ; de plus, on place à chaque extrémité de la poutre une bande en fer de cinquante centimètres de longueur, portant un crochet à l'un de ses bouts : l'autre bout de la bande est cloué à la poutre avec de forts clous; un rondin en fer martinet, de treize millimètres de diamètre, de quatre mètres de longueur, vient se prendre au crochet qui est sur la poutre, et va se fixer à une grosse pierre, qui est enterrée à ras de terre par le moyen d'un piton qui y est solidement scellé.

L'arbre virant, qui fait aussi partie du manége, est en bois de chêne de deux mètres en longueur, portant près de trente centimètres d'écarissage. Il est armé au bout inférieur d'un pivot en fer, long de quarante centimètres, et planté dans l'arbre jusqu'à ce qu'il n'en reste plus que huit centimètres dehors; le bout supérieur porte la manivelle dont nous allons parler, qui y est incrustée jusqu'au centre, comme devant servir d'axe : deux frettes en fer une clef en bois, la tiennent fortement assujettie.

Cet arbre, ainsi ferré, est placé au milieu de la longueur de la poutre du manége, à laquelle il est tenu par une grosse clef en bois dur, appliquée sur un des côtés de la poutre. Elle est fixée par deux boulons en fer de deux centimètres de

Digitized by Google

diamètre, qui traversent l'une et l'autre pièce et sont serrés par de bons écrous. Cet arbre est posé bien d'à-plomb, le pivot étant retenu dans une grenouille en fer, qui est elle-même incrustée dans un bloc de pierre ou de bois. L'arbre virant est encore percé d'une mortaise de huit centimètres de largeur sur vingt et un centimètres de longueur, et à quinze centimètres en dessous de la manivelle. Cette mortaise reçoit le levier, sur lequel le cheval agit pour mettre la machine en mouvement. Ce levier, à partir du centre de l'arbre virant, au point où les traits du cheval sont fixés, a trois mètres quarante-cinq centimètres de longueur, et doit être d'un bois fort.

De la Manivelle (fig. a, Pl. IV).

La manivelle est faite avec une barre de fer doux de première qualité, portant huit centimètres de largeur sur quatre d'épaisseur. Le bout se façonne en forme de T. La barre conserve sa forme droite, sur la longueur de cinquante centimètres, pour être incrustée, comme nous l'avons dit, dans l'arbre virant; de-là, elle est rechargée, arrondie, sur une longueur de quarante centimètres et doit avoir un diamètre de sept à huit centimètres. A ce point, la barre

Digitized by Google

conserve sa forme; mais elle est coudée à l'équerre sur son plat, afin de lui conserver toute la force possible : le coude a quarante-huit centimètres de longueur. A ce point, elle est de nouveau arrondie sur une longueur de vingt-cinq centimètres, et coudée de toute cette longueur pour reprendre sa direction verticale. A son extrémité elle est percée pour y mettre une forte clavette. Un anneau en fer, de six centimètres de largeur sur une épaisseur de deux, est placé à la base de ce dernier coude, il sert à supporter les anneaux des flèches des rencontres aux balanciers, afin que le coude de la manivelle puisse passer dessous sans les toucher.

Des Flèches des rencontres.

Les flèches des rencontres se font avec une pièce de sapin sciée en deux sur sa longueur, qui est de six à sept mètres suivant la distance des pompes au manége, et de soixante centimètres de circonférence; grosseur moyenne. Chacune de ces flèches est armée d'un fer aux deux bouts; celui qui se joint à la manivelle porte un anneau à travers lequel elle passe, et vient se reposer sur celui dont nous avons parlé; le second pose sur le précédent, et la clavette sert à les empêcher de sortir. Il part de l'anneau deux

Digitized by Google

branches qui accompagnent les flèches en bois l'espace de cinquante centimètres, et y sont fixées par des boulons en fer; l'autre bout est armé d'un fer à deux branches comme les précédens, et fixées aux flèches de la même manière; de-là, les deux branches sont soudées et réunies en une l'espace de dix-huit centimètres, et percées d'un trou de deux centimètres de diamètre : c'est par ces trous que les flèches sont unies aux aiguilles des fléaux des balanciers et leur donnent le mouvement.

Les Fléaux des balanciers.

Les fléaux des balanciers sont composés d'un moyeu en bois d'ormeau, à travers lequel passent les leviers des deux pistons et l'aiguille qui les lie aux flèches des rencontres. Ce moyeu est traversé dans toute sa longueur, qui est de soixante-quinze centimètres, par un axe en fer de trente-cinq millimètres de diamètre, et sort à chaque bout de douze centimètres de longueur; les leviers des pistons qui le traversent et sortent autant d'un côté que de l'autre, sont en bois de chêne, de bonne qualité, d'un mètre quatre-vingt-dix centimètres de longueur, seize centimètres de largeur, huit d'épaisseur; ils sont ouverts à chaque bout par une mortaise de dix

Digitized by Google

centimètres de longueur et trois d'ouverture. A quatre-vingt-cinq centimètres du centre du moyeu, on perce ces leviers, à travers la mortaise, d'un trou de deux centimètres de diamètre; c'est à ce trou que le boulon fixe la verge du piston. Les aiguilles sont des bois de même dimension que les précédens, et sont assemblées dans les moyeux en traversant de la moitié de leur largeur celle des leviers des pistons, mais elles ne dépassent pas en dessous des moyeux. Ces aiguilles sont aussi ouvertes à leurs bouts supérieurs par une mortaise de vingt-cinq centimètres de longueur, et traversées de deux trous comme les précédentes; de plus éloigné est à un mètre dix centimètres du centre du moyeu, et l'autre à douze centimètres plus bas. Le premier de ces trous reçoit les flèches des rencontres; le second, deux arcs-boutans en fer, qui vont chacun rejoindre un boulon des verges des pistons. Les fers ont quatre centimètres de largeur et un d'épaisseur.

Des Cylindres ou tuyaux de pompes.

Les cylindres d'un jeu de pompes sont au nombre de quatre, ils ont cinquante-neuf centimètres et demi de diamètre, et une hauteur proportionnée à celle du terrain soumis à l'irrigation

Digitized by Google

(nous en avons établi depuis un mètre cinquante centimètres jusqu'à trois mètres huit centimètres de hauteur): c'est de cette construction que nous parlerons. Ces cylindres sont faits en douves de bois de chêne, de quatre centimètres et demi d'épaisseur sur huit à dix de largeur; elles doivent être jointées avec soin, bien tirées d'épaisseur, creusées en dedans, arrondies en dehors, pour former le rond le plus parfait possible. On diminue leur épaisseur en dehors, à chaque bout, de deux à trois millimètres, pour la facilité de faire serrer les cercles; elles doivent aussi être jointes de l'une à l'autre par trois ou quatre chevilles, dites goujons, suivant la longueur de la pompe: leurs fonds sont assemblés en cadre, et laissent à leur centre un trou carré de vingt-huit centimètres de toutes faces; les dehors sont arrondis au trait de compas, comme pour un tonneau. Le jable où entre le fond doit avoir dix-huit millimètres de largeur et douze de profondeur.

Ayant éprouvé sur des cylindres ainsi construits de très-grandes difficultés par les effets du soleil, nous avons, pour les prévenir, doublé l'intérieur de ces cylindres en douves de sapin, de toute la longueur de ceux qui n'ont pas plus de deux mètres de longueur. A ceux qui ont

Digitized by Google

plus que cette longueur, nous avons fait de petits cylindres de vingt-huit centimètres de diamètre et d'une longueur proportionnée à celle des pompes; c'est-à-dire qu'il faut qu'il reste dans le haut des cylindres une longueur d'un mètre dix-huit centimètres, portant tout le diamètre pour le jeu du piston et la sortie de l'eau élevée.

Après que la machine a été mise en place, nous avons descendu ces petits cylindres sur les fonds; nous avons rempli l'intervalle avec du mortier et de petits cailloux ou de petites pierres, jusqu'à ce qu'il ne reste plus que huit centimètres de la hauteur des petits cylindres. Nous avons placé le doublage en sapin, dont les douelles sont languettées: plusieurs sont faites en pointes, afin qu'en les faisant descendre elles fassent serrer le tout contre les douves de cylindres en chêne, qui leur servent de cercle; on finit de remplir l'intervalle restant avec du ciment de briques pilées; on place un fond en bois de chêne, de quatre centimètres d'épaisseur, portant une ouverture à son milieu, de même diamètre que les petits cylindres, sur lesquels on le fait porter en frappant doucement jusqu'à ce qu'il soit bien appuyé; on place, on cloue

Digitized by Google

le clapet sur un des côtés du trou, et on le charge de fer comme nous le dirons.

Des Soupapes où Clapets, et des Pistons.

Les soupapes sont en bois de chêne, le plus pesant que l'on peut avoir; elles ont deux centimètres de plus grand que le trou qu'elles doivent fermer, une épaisseur de quatre centimètres. On cloue un morceau de cuir fort au-dessous, un peu plus grand que le bois, sur les trois quarts de la circonférence, si le clapet est rond, et sur trois de ses angles, s'il est carré; sur l'autre, il faut que le cuir déborde le bois de trois centimètres. Cette partie sert à clouer sur le fond ou sur le piston. On cloue sur chaque clapet un morceau de fer de trois livres, pour leur donner une tendance à se fermer seules à travers le poids de l'eau.

Les pistons sont assemblés en cadres et laissent à leur centre un trou carré de vingt-quatre centimètres de toutes faces : les dehors sont arrondis au trait de compas; on y fait une rainure au bord, qui ne laisse que six millimètres de bois en dessous; elle a six millimètres de profondeur; elle est taillée en cône, sans rien ôter au-dessus du piston. On le garnit dans cette rainure avec une bande de cuir fort, de

Digitized by Google

quatre centimètres et demi de largeur, et assez longue pour faire le tour du piston : cette bande, autant que cela peut se faire, est coupée sur une ligne courbe, afin qu'elle s'évase au-dessus pour retenir l'eau, et que les clous qui la tiennent assujettie ne puissent toucher au bois des cylindres.

La ferrure de chaque piston est composée de quatre barres de fer carrées, de deux centimètres de toutes faces, arrondies à un bout de la longueur nécessaire pour que chacune d'elles traverse un des bois du cadre du piston, tant par le milieu de sa longueur que de sa largeur : un fort écrou les tient en place. Ces barres décrivent un petit arc en dehors, pour laisser à la soupape la facilité de s'ouvrir; elles sont rejointes et soudées ensemble à un mètre de leur longueur, le restant de la tige est un carré de fer de trente-trois millimètres, qui se soude avec la tige des quatre barres. On fait un trou de deux centimètres de diamètre à son extrémité supérieure pour la joindre aux fléaux des balanciers, la longueur de ces tiges est déterminée par celle de la machine et par celle des supports des moyeux des balanciers.

Digitized by Google

De la Charpente.

La charpente pour tenir les cylindres et faire un ensemble avec toutes les autres parties, consiste en un assemblage de quatre colonnes, moins longues que les cylindres, de trente centimètres; à ces colonnes, sont assemblées deux jumelles, qui laissent un espace de quinze centimètres entre elles et le plancher sur lequel reposent les colonnes. La longueur de ce cadre est de deux mètres trente centimètres œuvre compris, sur soixante-quinze centimètres de largeur : des traverses sont assemblées, tant avec les colonnes qu'avec les jumelles, de manière à pouvoir recevoir les cylindres qui sont chacun à un des bouts du cadre; deux moises parallèles s'assemblent sur ces colonnes avec tenons et mortaises; elles sont creusées de deux centimètres à leur partie latérale, suivant la rondeur extérieure des cylindres : quatre traverses sont assemblées dans les moises et les traversent de leurs tenons, qui sortent de dix centimètres; on y met des clefs en bois pour faire serrer les cylindres par les moises. Les deux traverses du milieu du cadre formé par les moises, peuvent se reculer dans leur mortaise, de trois centimètres, pour faciliter la mise en place; d'autres mortaises traversent

Digitized by Google

celles-ci pour y placer des clefs qui serrent les cylindres entre les traverses, qui sont aussi creusées de quatre centimètres, pour embrasser une partie de la rondeur des cylindres. Deux montans ou pieds-droits sont adossés à cette charpente et entaillés, tant avec les moises qu'avec les jumelles, d'un centimètre de profondeur, et sont retenus l'un et l'autre par des boulons à écroux. Des entraits qui appuient sur les moises viennent affermir les montans; ils portent à leur extrémité supérieure une ouverture de huit centimètres de profondeur pour recevoir les axes des balanciers; ils sont traversés aussi par une petite pièce de bois qui les empêche de s'éloigner l'un de l'autre. Tous les bois de cette charpente ont neuf à dix centimètres d'épaisseur, seize de largeur; les supports des balanciers ont huit centimètres d'épaisseur et vingt-cinq de largeur.

La Mise en place.

Après que l'on a trouvé avec un niveau d'eau la partie du terrain la plus relevée, la première chose que l'on place est le manége et l'arbre virant : c'est de cet arbre que l'on doit déterminer la place des cadres qui tiennent les pompes assujetties; on forme de ce point un triangle à l'équerre, ce qui détermine la direction que l'on

Digitized by Google

doit suivre en creusant la terre. La distance où doivent commencer les fouilles est au moins à quatre mètres et demi de l'arbre virant. Lorsque les trous sont à la profondeur nécessaire, on planchéie le fond, on met sur chaque bout de ce plancher un morceau de planche qui tient les autres assujetties, on descend le cadre de l'assemblage dessus; les colonnes portent sur les morceaux de planches qui sont en travers sur les premières; on prend l'alignement du centre de l'arbre tournant, pour que les deux pompes se trouvent sur la ligne du triangle qui convient à chaque partie; on descend les cylindres sur les cadres, on place les moises avec leurs traverses, on serre le tout avec les clefs en bois; on place de suite les pieds-droits, qui doivent porter les balanciers, on les fixe avec leurs boulons et écrous, et lorsque tout est ainsi placé, on enveloppe toute la charpente avec des planches, à l'exception d'un mètre pour le passage de l'eau. On fait retomber les terres contre les planches, que l'on bat fortement au fur et mesure que l'on remplit jusqu'à la hauteur du dégorgement des eaux; on place les doublages comme nous avons dit, ensuite les balanciers, les flèches des rencontres, les pistons et le levier.

Digitized by Google

De la sortie de l'eau hors des pompes.

L'eau qui sort hors des pompes est reçue et portée en terre par des canaux en planches de sapin de deux mètres cinquante centimètres de longueur, larges dans le bout qui est joint aux cylindres, de cinquante centimètres, et à l'autre de quarante. Les parois ont seize centimètres de hauteur au-dessus du fond du canal, le tout bien ajusté et cloué sur les bords des dégorgemens des cylindres.

Toutes les terres qui sont restées après le remblai à l'entour des pompes, sont répandues sous le manége à une distance suffisante pour que l'on puisse établir un petit canal d'un mètre de largeur sur trente centimètres de profondeur, conduit à l'entour du manége sans gêner le cheval, à niveau plat, afin que l'eau des pompes puisse se rejoindre mutuellement d'un côté à l'autre, de-là se diriger dans les endroits nécessaires.

Produit de la machine hydraulique par chaque coup de piston, par chaque tour que le cheval fait au manége par minute et par heure.

Les cylindres, comme nous l'avons dit, ont cinquante-neuf centimètres et demi de diamètre;

Digitized by Google

les pistons font, par chaque oscillation, un mouvement de soixante-huit centimètres, l'un en montant et l'autre en descendant; ce qui produit, par chaque aspiration du piston, dix-huit centièmes de mètre cube, déduction faite de tout ce qui peut s'échapper par l'effort de la machine. Un tour produit quatre coups de piston ou soixante-douze centièmes de mètre cube; en ne comptant que deux tours et demi par minute de temps, on aura un mètre quatre-vingts centimètres, et pour une heure cent huit mètres cubes. Quarante-deux heures de travail consécutif suffiront pour monter quatre mille cinq cent trente-six mètres cubes d'eau à la hauteur d'un mètre cinquante centimètres, et on arrosera quarante-cinq mille trois cent soixante mètres de terrain (quatre hectares et demi), de dix centimètres d'eau.

La dépense totale pour cette quantité d'eau consiste en trois journées d'hommes, à deux francs cinquante centimes l'une... 7 fr. 50 c.

Trois journées d'un enfant, à un franc par jour (la journée de treize heures)..... 3 »

Trois journées de deux chevaux, à deux francs l'une..... 12 »

A reporter..... 22 fr. 50 c.

Digitized by Google

Report.... 22 fr. 50 c.

Pour la consommation présumée et l'entretien, en cas que l'on n'arrose que peu de terrain..... 13 50

TOTAL.... 36 fr. » c.

Enfin cent vingt-six mètres cubes d'eau élevés à la hauteur d'un mètre cinquante centimètres, coûteront, pour le plus haut prix, un franc, et à trois mètres un franc trente-trois centimes environ.

De la construction des petits canaux distribuant l'eau sur le terrain.

Après que l'on a placé la machine à la partie la plus relevée du terrain, pour donner autant que possible de la pente à l'eau, on ouvre de petits canaux d'un mètre environ d'ouverture, de trente centimètres de profondeur, les digues comprises. Pour cela, on tire deux ou trois raies de charrue à côté l'une de l'autre; un homme, avec une houe ou une pelle, jette la terre qui est restée dans le fond du canal, d'un ou des deux côtés, pour faire des digues suivant le besoin. On traverse de même les clos, en long, en large, par de petits canaux distans les uns des autres de soixante à soixante-dix mètres, ce qui forme

Digitized by Google

des carrés qui s'arrosent facilement. Pour arroser, on coupe la digue du canal sur divers points dans le carré que l'on veut arroser, en commençant toujours par la partie du carré la plus élevée, et lorsque l'eau a parcouru tout le carré destiné à être arrosé par ces coupures, on les ferme et on en pratique d'autres. Un homme qui a un peu d'intelligence dirige parfaitement les eaux, pour ne pas inonder les endroits bas et laisser à sec les parties relevées.

De la plaine d'Arles.

Toutes les plaines d'Arles sont divisées en clos plus ou moins grands, suivant les propriétés et leur élévation; tous sont entourés de fossés et la plupart bordés d'ormeaux; tous ces clos en général sont plus relevés sur leurs bords que par-tout ailleurs, ce qui facilite pour faire passer les eaux d'arrosage. Plus les propriétés sont près des deux branches du Rhône, plus elles sont relevées, plus les clos cultivés sont grands et de meilleur qualité. Les terres qui les composent sont la silice, la chaux et l'alumine; cette dernière n'y est pas en grande quantité; les sables siliceux dominent dans presque toutes les terres; on trouve dans les endroits bas des sables boueux qui ne sont pas à un mètre de

Digitized by Google

profondeur, et dans les endroits élevés ils sont jusqu'à cinq mètres. Ces sables sont par-tout imbibés d'eau minéralisée par une petite portion de sel marin, accompagné de sel neutre à base terreuse, qui sont des muriates de chaux, de magnésie et de sélénite ou sulfate de chaux. Il se trouve, en approchant des marais et à deux mètres de profondeur, des eaux portant neuf degrés de saturation (aréomètre de Réaumur).

Comme il est rare qu'il pleuve dans ce pays depuis la fin du mois de mai jusqu'aux équinoxes d'automne, la végétation est arrêtée du moment que l'eau douce est absorbée ; une grande partie des jeunes plantes périssent pendant cette saison. Il arrive aussi que des sels terreux imbibent la terre et cristallisent à sa surface : alors elle ne produit plus rien, les germes des semences ne peuvent pas même s'y développer ; les roseaux des marais, répandus en automne sur ces terres, décomposent les sels par leurs alcalis, et les arrosages, en les dissolvant, les entraînent et facilitent l'amélioration de ces terrains.

Le manque d'eau potable dans presque toute la plaine d'Arles a mis les propriétaires de l'intérieur des terres dans la nécessité de se réunir en corps d'association pour établir des canaux, qui prennent l'eau au Rhône à travers les chaus-

Digitized by Google

sées du fleuve; ce qui sert à abreuver les hommes, les animaux, à arroser les jardins par le moyen des norias, à environner les clos d'eau douce par les fossés qui les entourent : c'est sur ces canaux, ou sur les fossés qui y communiquent, que nous avons placé les machines.

Frais de construction, d'établissement de la machine hydraulique.

L'appareil de la machine hydraulique avec toute sa ferrure, mise en place, prête à tourner, pour monter l'eau à un mètre et demi jusqu'à deux mètres, coûte..... 1,600 fr.

Le propriétaire fait faire à ses frais les fouilles et remblais nécessaires, pour lesquels il faut deux hommes pendant une semaine; à deux francs cinquante centimes l'un, par jour, fait trente francs, ci..... 30

Le transport jusqu'à quatre lieues, par terre, coûte vingt-quatre francs, ci..... 24

La construction des petits canaux de division, pour un terrain de dix-huit à vingt hectares, coûtera soixante francs, ci..... 60

TOTAL..... 1,714 fr.

Digitized by Google

Dépenses annuelles d'intérêt, de capital, de travail journalier, d'entretien et de consommation.

Pour l'intérêt d'un capital de dix-sept cent quatorze francs, à cinq pour cent par an.	85 fr.	70 c.
Pour les journées d'un homme pour diriger les eaux depuis le 1er. juin jusqu'au 15 septembre (cent sept jours), à deux francs cinquante centimes par jour (*voyez* à la fin du mémoire la lettre du 15 février 1822).	267	50
Pour un enfant qui reste près de la bête pendant le même temps (cent sept jours), à un franc par jour.	107	»
Prix du travail de deux bêtes qui se relèvent alternativement lorsque l'on monte l'eau dans une pompe de deux mètres, à deux francs l'une par jour.	428	»
Entretien annuel de la machine, en graisse, cuirs, et autres objets.	30	»
Consommation présumée de la machine, par an.	150	»
A reporter.	1,068 fr.	20 c.

Digitized by Google

Report.	1,068 fr. 20 c.
Si la pompe a trois mètres de hauteur, elle coûtera deux cents francs de plus pour l'achat, l'intérêt sera, par an, de.	10 »
Il faudra deux bêtes de plus pour la mettre en mouvement, ce qui coûtera.	428 »
LE TOTAL SERA.	1,506 fr. 20 c.

Ces frais sont calculés pour l'emploi continuel de la machine pendant toute la saison d'été, et pour arroser dix-huit hectares de terrain trois fois par mois et en mettant dix centimètres d'eau sur le terrain par chaque arrosage.

Différence des produits dans les luzernes qui sont arrosées, avec celles qui ne le sont pas.

Selon l'usage du pays, on coupe les luzernes tous les mois, pour peu qu'elles produisent. Les coupes des mois d'avril et de mai sont toujours bonnes; mais celle du mois d'avril est sujette à être gâtée par les pluies fréquentes qui règnent dans cette saison; celle de juin diminue plus de moitié, et dans les mois de juillet et d'août elles sont souvent nulles; le mois de septembre fournit parfois moitié d'une première récolte.

Digitized by Google

L'hectare de terre en luzerne produit ordinairement sept mille sept cents kilogrammes de fourrage sec, par an; il vaut depuis deux francs cinquante centimes jusqu'à cinq francs les quarante kilogrammes, ce qui ferait pour le minimum du produit. . . . . 480 fr.

Les luzernes arrosées produisent uniformément dans un temps comme dans l'autre; elles sont même plus belles dans les temps d'été qu'au printemps, et elles produisent par an quatorze mille quatre cents kilogrammes de fourrage sec, qui valent. . . . . 900 fr.

Il y a encore une grande différence entre les luzernes des premières coupes et celles des coupes d'été: la première est presque toujours mal conditionnée et détériorée par les pluies, tandis que celle d'été est toujours très-sèche et conserve une belle couleur verte; elles valent vingt-cinq à trente centimes par quarante kilogrammes de plus que l'autre.

Sans plus parler de cet avantage, nous établirons la différence des produits d'un hectare arrosé avec celui qui ne l'est pas, ainsi que nous l'avons vu, à quatre cent vingt francs. 420 fr.

La différence sera, pour dix-huit hectares soumis à l'arrosage, en ne montant l'eau qu'à

Digitized by Google

un mètre et demi ou deux mètres.	7,560 fr.	» c.
desquels il faut déduire pour les frais ci-devant énoncés	1,068	20
Il restera au propriétaire . .	6,491	80
Si la pompe a trois mètres de hauteur, il faudra déduire de plus, ainsi qu'il a été dit	438	»
Il restera la somme de. . . .	6,053	89
Comme il y a une plus grande quantité de fourrage, soit à couper, soit à rentrer ou à mettre en meules, nous estimons cette dépense, que nous déduisons, à deux cents francs.	200	»
Il reste net au propriétaire. .	5,853 fr.	80 c.

Mais comme toutes les propriétés ne sont pas susceptibles d'avoir cette quantité de terres en luzerne, que la plupart n'en ont que huit à douze hectares, la dépense en construction, entretien et consommation est à-peu-près la même; mais la main d'œuvre, en hommes, en chevaux, diffère d'autant moins qu'il y a moins de terrain à arroser.

Cependant on ne peut guère entreprendre l'arrosage sur une quantité de terrain moindre

Digitized by Google

de deux hectares. Pour cette quantité de terrain et jusqu'à sept ou huit hectares, lorsqu'il ne faut pas monter l'eau à plus de deux mètres, j'ai établi une autre machine, toujours d'après le même système de mouvement, dont les produits sont de deux cinquièmes moindres que les autres, et au lieu de cylindres ronds, ce sont des caisses carrées, longues de deux mètres trente centimètres, larges de quarante-six centimètres : elles sont divisées en trois cases. Chaque case des bouts est doublée en planches, languettées même sur les angles, pour empêcher toute infiltration d'air sous le piston. Les fonds sont incrustés dans les parties latérales des caisses comme dans les cylindres, de plus fortement cloués; du reste, les fonds, les soupapes, les pistons sont faits comme dans les autres; les garnitures en cuir pour les pistons, soupapes, sont aussi les mêmes. Il y a économie dans la construction, dans le travail, dans le bois, dans le fer; enfin elles reviennent, mises en place, à la somme de mille cinquante francs. Les frais de fouille sont à-peu-près les mêmes; celles de la division du terrain sont proportionnées à son étendue. Un homme seul et un petit cheval à la machine peuvent la faire valoir, et arroser au-delà d'un hectare par jour. Cette construc-

Digitized by Google

tion a été faite pour un hectare quatre-vingt ares de luzerne que j'arrose. Si on veut les porter à la puissance des autres, elles coûteront douze cents francs : telles sont les dernières établies dans les salines de la Vignolle, sur l'île de Camargue, terroir d'Arles.

Il faut observer que, pendant la saison des arrosages, on ne laboure guère la terre; que les bêtes de travail ne sont pas toutes occupées; qu'il n'en coûte à celui qui arrose de petites quantités de terrain, que les journées d'hommes.

Comparaison du produit des terrains cultivés pour les semis en blé pendant cinq années, suivant l'usage agricole du pays, avec la même quantité de terrain semé en luzerne et arrosé.

Le blé semé dans une terre de bon rapport et bien cultivée rend neuf pour un de semence; l'année suivante, cette terre reste en jachère : dans les cinq ans, cette terre produira trois récoltes si on la sème la première année.

Soit un hectare de terrain recevant douze doubles décalitres de semence par chaque fois qu'il sera semé, il rendra, chaque fois, cent huit doubles décalitres, dont il faudra déduire

Digitized by Google

les douze de semence; il restera au propriétaire deux cent quatre-vingt-huit doubles décalitres de blé pour ses trois récoltes. Les blés d'Arles valent par leur bonne qualité, et au prix moyen, cinq francs le double décalitre; ce qui fait une somme de quatorze cent quarante francs, dont il faut déduire les frais de culture et de récolte, qui se montent à trois cent quatre-vingt-quatre francs : il reste net, pour les cinq ans, mille cinquante-six francs. Les pailles en provenant servent à entretenir les terres et ne peuvent être mises en compte.

Les luzernes coûtent pour leur semence, culture, engrais, six cents francs par hectare; elles durent quatre ans, non compris l'année où elles sont semées; lorsqu'elles sont arrosées, elles produisent dès la première année de leur semence, trois coupes, que je n'estime qu'à un tiers des autres années; les quatre années de récoltes donnent, comme nous avons dit, des fourrages secs pour trois mille six cents francs, et trois cents francs de la première année font trois mille neuf cents francs. Il faut déduire les frais de semence, culture, etc. . . . . 600 fr.

Il faut aussi déduire les frais d'arrosage, montans pour les cinq ans à. . 233

A reporter. . . 833 fr.

Digitized by Google

Report. . . . 833 fr.

Les frais d'exploitation, qui sont, faucher, ramasser, mettre au grenier à foin ou en meules, ce qui peut revenir à deux journées d'homme par coupe, à trois francs la journée. 6 fr.

Une journée de femme pour rateler et une pour mettre en tas, à un franc la journée. 2

Pour le transport à la maison de campagne, et rentrer au grenier à foin. 4

12 fr.

Il se fait six coupes par an, et trois coupes la première année, en tout vingt-sept coupes, à douze francs. . . 324

TOTAL. . . . . 1,157 fr.

Après la sixième coupe les luzernes produisent encore un regain que l'on fait manger aux brebis, qui se vend à raison de trente francs par hectare. Nous ne le porterons point en compte, et nous déduirons les frais des trois mille neuf cents francs, il restera au propriétaire un revenu net de deux mille sept cent quarante-trois

Digitized by Google

francs pour cinq ans. . . . . 2,743 fr.

Le produit du blé étant, pour cinq ans, de mille cinquante-six francs. . 1,056

Il reste au propriétaire un bénéfice net de seize cent quatre-vingt-sept francs. . . . . 1,687 fr.

On détruit les luzernes dans le mois d'octobre ou au commencement de novembre, que l'on sème de suite en blé, et pendant trois années consécutives; tandis que l'autre terre, pendant ces trois années, ne peut donner qu'une récolte, ayant anticipé d'une année pour lui en faire rendre trois en cinq ans. Les récoltes sont toujours plus abondantes dans les défrichemens que dans les autres terres. On voit que, malgré le produit de la luzerne, on ne néglige rien pour celui du blé, soit par les récoltes qui s'obtiennent successivement, soit parce qu'elles sont plus abondantes, et que la quantité de bestiaux que l'on nourrit de plus pour consommer les fourrages, fournit un engrais plus abondant pour les terres épuisées.

Digitized by Google

Récapitulation de la quantité de terrain arrosé par les machines hydrauliques pendant l'année 1821.

La première machine établie fut dans la propriété de M. *J. Tardieu*, le 17 juillet 1817 : elle arrose actuellement treize hectares de luzerne vieille et trois hectares et demi de luzerne semée au printemps dernier. . . . 16 h. 50 ar.

La seconde, dans la propriété de M. *Louis Gaye*, au commencement de mars 1818; elle arrose quinze hectares, tant vieilles que nouvelles luzernes. . . . . 15 »

La troisième, dans la propriété de M. *Perin de Jonquière*, maire de la ville d'Arles, fin de mars 1818; elle arrose treize hectares. . . . 13 »

La quatrième et la cinquième, dans les propriétés de MM. *Martin* frères, 1er. avril 1818; elles arrosent vingt-sept hectares de luzerne. . . . . 27 »

La sixième fut placée dans la propriété de M. *de Maudon*, au

A reporter. . . . 71 h. 50 ar.

Digitized by Google

Report. . . .	71 h.	50 ar.
mois de septembre 1819; elle sert à sécher en hiver un terrain de dix hectares.	10	»
La septième, chez M. *Noyer*, au mois d'avril 1820; elle arrose treize hectares.	13	»
La huitième, chez M. *Garcin de Fox*, aux salines de la Valduc, au mois de juin 1820; elle sert à couvrir d'eau salée six hectares de terrain.	6	»
La neuvième et la dixième, chez M. *Marthoud*, aux salines de la Vignolle, aux mois d'avril et de mai 1821; ces machines couvrent d'eau dix-sept hectares de terrain pour la saline, et huit hectares au parquet, où les eaux éprouvent une première préparation: en tout pour cette saline. .	25	»
Total général des terrains arrosés.	125 h.	50 ar.

M. *Roux* a reçu, le 21 juillet dernier, une pompe en fonte de fer, et en bronze pour les

Digitized by Google

soupapes des pistons, qu'il attendait depuis la fin de février. Cette machine n'a pu être montée pour servir cette année, à cause de la saison trop avancée; elle est parfaite d'exécution, et nous promet de pouvoir arroser vingt-deux hectares de luzerne, tous contigus.

La Société d'agriculture d'Arles, chef-lieu du troisième arrondissement des Bouches-du-Rhône, déclare que, dans la séance du 4 août 1820, elle a voté à l'unanimité la mention honorable d'un mémoire de M. *Menestrel*, l'un de ses membres correspondans, contenant la description d'une machine employée aux irrigations de la grande culture.

Elle a reconnu qu'on arrose au moyen de cette machine plus de cent vingt-cinq hectares de luzerne, et que son usage peut améliorer les terres incultes de l'arrondissement, en introduisant sur leurs surfaces les eaux douces et limoneuses du Rhône et de la Durance;

Que dans sa séance du 6 octobre 1820, elle a délibéré à l'unanimité d'accorder à M. *Menestrel* un certificat de la mention honorable qui a été faite de son mémoire: en foi de quoi

Digitized by Google

le présent a été délivré pour servir au besoin : à Arles, le 3 novembre 1821.

Les membres de la Société d'agriculture.

Signé DATTY, Secrétaire perpétuel.

Lettre de M. MENESTREL *à Messieurs les Commissaires de la Société royale et centrale d'agriculture, pour les irrigations.*

Arles, le 15 février 1821.

En réponse à l'honneur de la vôtre, du 7 du courant, je vais vous rendre compte autant bien qu'il me sera possible, du mode d'arrosage que nous suivons dans la plaine d'Arles, pour les machines hydrauliques employées.

Je ne parlerai pas des moyens usités pour les arrosages de la partie dite la Crau par le moyen du canal de Craponne, tirant ses eaux de la Durance; il est ancien et tellement utile à ce pays qui, sans ce canal, est stérile au point que les terres qui ne peuvent être arrosées, ne valent que cent cinquante francs l'hectare, et que celles de même nature qui sont arrosées, ont été améliorées au point de valoir cinq mille francs l'hectare.

Soit une terre en une ou deux pièces de cinq cent soixante mètres de longueur, sur trois cent vingt-cinq de largeur, faisant environ (18^{h},2) que l'on veut soumettre à l'arrosage :

Pour y parvenir facilement, nous établissons un petit canal comme nous l'avons dit pour les dimensions, qui

Digitized by Google

fait tout le tour de la terre, tant de la longueur que de la largeur; on aplanit les inégalités ; s'il en existe. On a soin de le tenir à deux mètres de distance des fossés qui entourent la terre, à cause de l'infiltration de l'eau à travers les trous des rats et des taupes.

C'est ce canal qui nous sert à porter les eaux pour arroser tous les carrés auxquels il touche, parce qu'il est sur la partie la plus relevée de la terre, et que, généralement, tous les clos sont plus relevés sur les bords qu'au milieu. Nous en établissons deux autres intermédiaires entre ceux du rivage, qui divisent la terre, par sa longueur, en trois parties à-peu-près égales : deux de ces parties sont arrosées par le canal qui en fait le tour; les digues des petits canaux intermédiaires servent à retenir les eaux des carrés élevés, afin qu'elles ne submergent pas ceux du milieu. Cette division, en long de la terre, est coupée par six autres petits canaux qui la traversent à des distances à-peu-près égales; ce qui forme vingt et un carrés, dont seize sont arrosés par le canal qui fait le tour de la terre, et avec lequel les autres ne communiquent que lorsqu'on arrose les cinq carrés du milieu. Pour arroser le premier carré et le plus près de la machine, nous fermons un côté du canal, soit par un batardeau en terre, soit avec deux petits pieux d'un mètre de longueur, devant lesquels on place une planche, et en avant de la planche un morceau de toile attaché à un bâton pour la soutenir devant la planche, soit par de petites écluses en bois ou en pierre, pour réunir les eaux d'un même côté; nous fermons pareillement celui qui reçoit les eaux en delà du carré qui doit être arrosé, et aussitôt que le canal est plein d'eau, nous coupons les digues sur les points les

Digitized by Google

plus élevés : l'eau entre, se répand sur le terrain, l'homme qui est chargé de diriger la marche de l'eau, a le soin, lorsqu'il y a des inégalités, de faire des rigoles pour empêcher l'eau de se précipiter dans le bas fond, et la diriger sur les hauteurs : par ce moyen la terre reçoit à-peu-près par-tout la même quantité d'eau.

Après que l'eau a parcouru tout un carré, on transporte le batardeau à un carré plus loin, on ferme les coupures du premier, et on en fait pour le second, ainsi de suite, jusqu'à ce que l'on soit parvenu au carré le plus éloigné des machines.

On retourne l'eau du côté que l'on avait fermé, en fermant celui qui a été arrosé ; on répète la même opération sur l'autre partie ; on en fait de même pour les carrés du milieu, sur lesquels on introduit l'eau par les canaux qui sont les plus avantageux.

La grandeur des carrés est absolument arbitraire, on peut les faire plus grands, plus petits à volonté, sans aucun inconvénient. Quand on arrose les carrés près des machines, on arrose plus de deux hectares par jour, et un peu moins lorsqu'il faut que l'eau se rende très-loin.

Chaque arrosage use un décimètre d'eau pour le moins. Ce n'est pas qu'il y ait cette épaisseur d'eau sur le terrain lorsque l'on cesse d'y en verser, parce que la terre en absorbe la majeure partie à mesure qu'elle s'avance, et que la terre, immédiatement après l'arrosage, est saturée d'eau jusqu'à la profondeur de deux à trois décimètres, et le lendemain l'eau a pénétré beaucoup plus profondément dans le terrain.

Le besoin et l'emploi que l'on fait des fourrages secs ont amené l'usage de couper les luzernes tous les mois,

Digitized by Google

et à cette époque les racines poussent à la couronne de nouveaux jets, qu'il serait nuisible de laisser monter au point que la faux pût les atteindre. Cela retarderait la végétation pour la coupe suivante sans produire aucun avantage au propriétaire.

La première coupe se fait toujours depuis le quinze au trente avril, selon la précocité de la saison. En la supposant faite le vingt-cinq avril, la seconde aura lieu le vingt-cinq mai : c'est à cette époque que commencent les arrosages. Deux ou trois jours avant de faire cette coupe, on arrose le terrain : la végétation, aidée par le concours de la lumière, de la chaleur et de l'eau, devient très-active; le second arrosage a lieu huit à dix jours après, et avant de couper on en fait un troisième pour la coupe suivante.

On continue ainsi d'arroser et de couper les luzernes tous les mois jusqu'à la fin de septembre, ce qui fait six coupes par an. Le mois d'octobre fournit encore un regain assez abondant; mais dans la crainte des pluies d'automne, on le fait manger sur place aux bêtes à laine.

En arrosant deux fois par mois, ou entre chaque coupe, les luzernes ont environ quatre décimètres de hauteur. Quelques particuliers ont arrosé trois fois par mois et ont obtenu beaucoup plus de fourrage. Le fourrage non arrosé est plus substantiel que l'autre, ce qui retient encore beaucoup de personnes, quoique l'expérience de leurs voisins leur prouve jusqu'à l'évidence que la quantité plus abondante de l'un compense bien la qualité de l'autre.

Digitized by Google

DESCRIPTIONS STATISTIQUES

DES IRRIGATIONS.

MÉMOIRES

Qui ont été couronnés par la Société royale et centrale d'agriculture, dans sa séance publique du 14 avril 1822.

PREMIER MÉMOIRE,

Sur les irrigations dans le département des Hautes-Alpes;

PAR M. le chevalier FARNAUD.

Ce travail important du chevalier *Farnaud*, fait partie du tome deuxième des *Mémoires de la Société*, pour l'année 1820, pages 361—642, avec trois planches. Il est précédé d'un travail semblable, de M. *Jaubert de Passa*, sur les irrigations dans les Pyrenées-Orientales.

Digitized by Google

DEUXIÈME MÉMOIRE.

Rapport relatif aux divers travaux d'irrigation du département du Gard, lu à l'Académie royale du Gard, en juillet 1819;

PAR M. le chevalier GRANGENT,

Ingénieur en chef des Ponts-et-Chaussées.

LE territoire du département du Gard est divisé en deux parties bien distinctes et bien opposées l'une à l'autre. La partie septentrionale est formée par des montagnes du troisième ordre, coupée par des vallées plus ou moins profondes, dans lesquelles coulent des rivières, des ruisseaux et des sources nombreuses et abondantes; la partie méridionale au contraire, établie sur le bord de la mer, n'offrait, il y a quelques années, qu'un pays plat, une plage immense, marécageuse, inculte, malsaine, et par conséquent peu populeuse. Dans la partie septentrionale, l'industrie avait tout utilisé, lorsque tout était encore à faire dans la partie méridionale. Une vaste et utile entreprise va

Digitized by Google

bientôt assimiler le territoire sud de ce département à celui du nord, et il aura encore l'avantage, sur ce dernier, d'offrir des produits beaucoup plus considérables, relatifs à l'excellente qualité et à l'étendue des terrains desséchés. Ici, comme dans la partie du nord, des irrigations bien dirigées et bien entendues forment la richesse du sol, et je vais mettre sous vos yeux les moyens en usage par les industrieux habitans de ce département.

Dans les montagnes qui composent toute la partie du nord de ce département, la faculté de l'arrosage établit la principale valeur des propriétés, et les lisières des terrains dans le fond des vallées sont plus ou moins précieuses, selon qu'elles sont plus ou moins susceptibles d'être arrosées; le reste des revers des montagnes, au-dessus des parties sur lesquelles on peut porter des eaux, est consacré aux productions naturelles au sol et au climat, suivant les diverses lignes de la température relatives à la hauteur et à l'exposition des montagnes : les mûriers, quelques vignes, des châtaigneraies, des pâturages et des bois, occupent tous les terrains qui peuvent offrir quelques espérances à l'active industrie des habitans de ces contrées.

Digitized by Google

Il résulte de cette division dans les produits agricoles, que tous les soins des cultivateurs doivent se porter et se concentrer dans le fond des vallées, et par conséquent dans les meilleurs moyens d'utiliser les eaux d'irrigation, pour fertiliser cette petite portion de leur territoire. Il est dès-lors facile de présumer qu'une population sobre et laborieuse en a tiré le parti le plus économique et le plus avantageux.

Aucun ouvrage d'art remarquable, aucune machine hydraulique d'une construction particulière et dispendieuse, ne sont établis dans nos vallées pour les irrigations; tous les moyens sont simples, puisés dans la nature, en harmonie avec les localités, et à portée de toutes les classes des propriétaires. Des barrages en pierre ou en charpente, établis en travers du lit des rivières et des ruisseaux, relèvent et conservent le niveau des eaux; au-dessus de ces barrages on construit des prises d'eau, et de longs canaux à la suite, ouverts sur le flanc des montagnes, conduisent les eaux d'arrosage sur les terrains inférieurs à droite et à gauche du lit des rivières. Les pentes de ces divers cours d'eau sont parfois si considérables, qu'il n'est pas rare d'arroser des terrains situés à plus de cinquante mètres de hauteur au-dessus du lit des rivières

Digitized by Google

qui fournissent les eaux d'irrigation. Les revers des excellentes prairies ainsi fertilisées sont souvent si rudes, que les habitans sont forcés de se faire soutenir par une corde pour pouvoir en faucher et enlever les produits. Tous les obstacles sont forcés de céder à l'industrie et à la persévérante activité des habitans de ces contrées; les rochers les plus escarpés et les plus durs sont ouverts pour l'établissement des canaux d'arrosage, et lorsque la nature oppose à leurs efforts des obstacles absolument insurmontables sur une rive, ils franchissent les vallées et les rivières par des aqueducs, en profitant, pour plus grande économie et avec l'autorisation de l'autorité supérieure, des ponts déjà construits pour établir des aqueducs sur les avant-becs ou dans l'épaisseur des parapets de ces mêmes ponts. C'est ainsi que M. *de Tessan*, au Vigan, et madame veuve *Recolin*, à Notre-Dame de la Rouvière, ont obtenu: le premier, la faculté de traverser, par un grand arc portant un aqueduc, la route royale n°. 119, et le lit de la rivière d'Arre, en se servant des parapets et des avant-becs d'un pont communal, pour établir un aqueduc; et la seconde, de faire passer son canal d'arrosage par un aqueduc à siphon sous la route départementale du pont

Digitized by Google

d'Hérault à Vallerangue, et de franchir ensuite le lit de la vallée de l'Hérault, en établissant une conduite d'eau dans l'épaisseur du parapet du pont du Gasquet. Ces divers établissemens portent ainsi la fécondité sur des terrains que la nature semblait avoir condamnés à une éternelle stérilité, par leur situation au milieu de rochers inaccessibles. Je cite, Messieurs, ces deux établissemens, pour vous donner une juste idée de l'industrieuse activité des habitans de cette partie du département et du prix qu'ils mettent aux arrosages.

Toutes les irrigations ont lieu par de petites prises d'eau ouvertes sur le bord du canal principal; elles se ferment à volonté par de petites vannes, lorsque les propriétaires n'ont pas besoin des eaux, ou lorsqu'ils ne peuvent jouir du droit d'arrosage qu'à certaines heures et à certains jours de la semaine. Toutes les prises d'eau au-dessus des barrages et en tête des grands canaux d'irrigation, sont défendues par des ouvrages d'art, pour empêcher les eaux de la rivière de pénétrer dans ces canaux lorsqu'elles seraient inutiles pour l'arrosage, ou lorsqu'elles pourraient les combler de sables et de limons pendant les inondations.

Des moyens aussi simples qu'économiques,

Digitized by Google

pour les irrigations, sont à la portée de tous les propriétaires, et ont les plus heureux résultats en formant ainsi la base de la richesse territoriale de cette partie du département. Plusieurs particuliers ont des droits sur les eaux d'un même canal d'arrosage ; ces droits sont amiablement convenus et réglés entre eux, soit pour la quantité d'eau, soit pour les jours qu'ils doivent en jouir, soit enfin pour la portion relative de leur contribution dans les dépenses générales d'entretien et de réparation des barrages, prises d'eaux, canaux et autres ouvrages qui forment une propriété commune entre les divers propriétaires intéressés. Ces réglemens, fruits d'une longue expérience, sont appropriés aux circonstances, aux localités et à l'étendue des propriétés ; ils varient par conséquent entre eux suivant ces diverses circonstances. Ils sont aussi sages, aussi prévoyans que possible ; néanmoins l'intérêt particulier, souvent en opposition avec ces réglemens, les viole quelquefois, ce qui donne lieu à des discussions et à des procès, qui sont poursuivis avec d'autant plus d'acharnement, que les arrosages forment la base de la valeur positive de la propriété.

Tels sont, Messieurs, les moyens d'irrigation en usage pour la partie septentrionale du dé-

Digitized by Google

partement; ils sont tous à-peu-près les mêmes, à quelques légères modifications près, qui résultent toujours de la situation et des localités. Ces moyens sont très-circonscrits, à raison de la petite étendue des propriétés susceptibles de profiter des bonifications de l'arrosage; ils nous sont une preuve que le sage agriculteur doit toujours mettre en harmonie les dépenses et les produits, les moyens d'amélioration avec les résultats; et nous trouvons à chaque pas des leçons de ce genre dans le système agricole suivi dans nos montagnes.

Il me reste à présent à mettre en opposition les grands résultats obtenus dans le desséchement des immenses marais qui composent la partie méridionale du Gard, et qui s'étendent depuis Beaucaire jusqu'à l'étang de Manguio, sur une longueur de plus de soixante mille mètres, et une surface de plus de vingt mille hectares.

Le desséchement de cette belle portion du département est à-peu-près terminé pour les marais supérieurs compris dans les communes de Beaucaire, Fourques, Bellegarde, et une partie de ceux de Saint-Gilles.

Cette partie des marais, élevée d'environ un mètre au-dessus des basses eaux de la mer, eût été long-temps stérile, malgré le desséchement

Digitized by Google

absolu, sans le secours de l'arrosage; aussi ce dernier système a-t-il été lié à celui du desséchement, et cette double et heureuse combinaison a produit les résultats les plus avantageux sur des terrains tellement imprégnés de sel, qu'il se montre en efflorescence à la surface des marais, du moment qu'ils sont pénétrés par les chaleurs et frappés par les rayons du soleil.

Ici, tous les moyens sont grands, durables et étendus, pour être en harmonie avec les résultats, dont l'expérience confirme tous les jours et assure le succès le plus absolu; et c'est bien à présent que nous pouvons dire avec le poëte romain :

Sterilisve diu palus, aptaque renuit,
Vicinas urbes alit, et grave sentit aratrum.

Une première prise d'eau ouverte sur le franc-bord du canal de Beaucaire, au-dessus de l'écluse de Nourriguier, porte les eaux du Rhône dans un grand canal d'arrosage; les eaux dérivées d'un grand fleuve ne peuvent jamais manquer, quelle que puisse en être la consommation dans la suite, et elles seront toujours en rapport avec les besoins, par la facilité d'établir de nouvelles prises d'eau, si l'expérience démontre l'insuffisance de celle déjà construite.

Digitized by Google

Ce canal d'irrigation, après avoir franchi le contre-canal du midi sur un pont-aqueduc, circonvient tous les marais desséchés qu'il est utile d'arroser, et après avoir parcouru une longueur d'environ dix mille mètres, rapporte dans le lit du canal toutes les eaux superflues de l'arrosage. De nombreuses prises d'eau établies de droite et de gauche sur toute la longueur de ce grand canal d'irrigation, fournissent les eaux nécessaires pour couvrir ces vastes terrains, neutraliser, dissoudre et précipiter les sels en efflorescence à la surface du sol, et produire une végétation étonnante. Ces produits consistent d'abord en fourrages grossiers, qui s'améliorent chaque année, et qui, dans peu de temps, deviendront des prairies, et successivement des terres cultes d'autant plus précieuses qu'elles seront toujours susceptibles de l'arrosage. Ces vastes terrains sont divisés en compartimens par de petites chaussées d'environ trente centimètres de hauteur; chaque compartiment a une prise d'eau particulière et une martellière de fuite, en sorte qu'on peut introduire les eaux d'arrosage à volonté sur chaque partie, et les évacuer de même sans aucun assujettissement quelconque pour les compartimens voisins.

Digitized by Google

Des troupeaux considérables en gros et menu bétail trouvent aujourd'hui sur ces terrains une nourriture saine et abondante de suite après la coupe des fourrages ; ils y séjournent et s'y engraissent pendant l'hiver, au grand avantage de l'agriculture.

Toutes les communications interceptées par le grand canal d'irrigation ont été rétablies au moyen des ponts en pierre de taille, on en a construit aussi un grand nombre pour les facilités de l'exploitation de ces terrains ; les autres ouvrages d'art tels que, martellières, prises d'eau, aqueducs ordinaires et à siphon, qui sont très-multipliés sur une aussi vaste étendue de terrain, sont aussi entièrement construits en pierre de taille, d'après les projets des ingénieurs, approuvés par le Gouvernement : en sorte que ces grands travaux portent ce caractère de stabilité qui doit sur-tout les distinguer. Des plantations bien entendues, faites sur les deux rives des canaux d'arrosage, en réduisant les pertes produites par l'évaporation, embellissent le paysage, et rompent déjà la triste monotonie de cette vaste plaine, qui n'était, il y a quelques années, qu'un marais infect et presque sans valeur.

Ce même système de desséchement et d'ar-

Digitized by Google

rosage va s'étendre successivement aux marais inférieurs dont le sol, étant peu élevé et quelquefois au-dessous des basses eaux de la mer, ne peut recevoir aussi promptement les mêmes et d'aussi complètes améliorations. Une seconde prise d'eau est établie déjà au-dessus de l'écluse de Broussan; le canal d'irrigation à la suite doit porter les eaux douces du Rhône sur les immenses marais des communes de Saint-Gilles, Vauvert, le Caylar, Saint-Laurent et Aigues-Mortes, pour bonifier et leur donner la plus grande valeur possible, toujours relatives à leur plus ou moins d'élévation au-dessus des basses de la mer.

C'est ainsi, Messieurs, que l'arrosage assure le succès de nos desséchemens, et nous met à l'abri des résultats fâcheux qui suivent le dessèchement des marais de Bourgoin et de Marseillette, privés des avantages des irrigations. Des améliorations aussi majeures que celles que je viens de vous signaler ne peuvent être que l'ouvrage du temps et de l'expérience, pour être conduites à leur terme : on s'en occupe avec une persévérance digne d'éloges, et les succès déjà obtenus sont la meilleure garantie de ceux que nous devons encore attendre. Ces résultats sont d'autant plus intéressans, que le départe-

Digitized by Google

ment du Gard manque de grains, et ne produit que le tiers ou le quart de ceux nécessaires à la consommation annuelle : nos marais desséchés et arrosés lui fourniront bientôt des ressources aussi utiles qu'abondantes pour assurer la subsistance de ses nombreux habitans, et laisseront à l'agriculture des moyens faciles et abondans pour l'éducation du gros et du menu bétail. On va faire l'essai de l'établissement des rizières, à l'imitation de celles du Piémont, et peut être pourra-t-on introduire dans ce département une culture qui pourra offrir des ressources avantageuses pour l'agriculture, sans nuire à la pureté de l'air des habitations voisines. L'administration doit compter sur la prévoyance de toutes les autorités pour la rigoureuse exécution des lois et réglemens relatifs à la culture du riz.

Tels sont, Messieurs, les faits et les observations que j'ai cru devoir mettre sous vos yeux; ils doivent vous paraître offrir quelque intérêt pour un département où l'agriculture se distingue d'une manière toute particulière par ses découvertes et ses résultats.

Digitized by Google

TROISIÈME MÉMOIRE.

Des Canaux d'irrigation de Prades,

PAR M. LACROIX,

Procureur du Roi à Prades, membre correspondant du Conseil d'agriculture.

Ce mémoire fait partie du tome 2 des *Mémoires* pour l'année 1820, pages 305—354.

QUATRIÈME MÉMOIRE.

Traité sur l'irrigation des prairies d'après un nouveau procédé découvert.

PAR M. ANDRÉ VIGNAT,

De Parigny, près Roanne, département de la Loire, année 1821.

Ce Traité, de douze pages in-8°. d'impression, se vend à Roanne, chez Madame veuve *Dechaume.*

Digitized by Google

RECHERCHES

SUR LA LÉGISLATION ET LES RÉGLEMENS OU USAGES RELATIFS AUX COURS D'EAU ET AUX CANAUX D'IRRIGATION DANS LES PAYS ÉTRANGERS.

MÉMOIRES qui ont été couronnés par la Société royale et centrale d'Agriculture dans sa séance publique du 14 avril 1822.

PREMIER MÉMOIRE.

Voyage en Espagne dans les années 1816, 1817, 1818, 1819, ou recherches sur les arrosages, sur les lois et coutumes qui les régissent; sur les lois domaniales et municipales, considérées comme un puissant moyen de perfectionner l'agriculture française;

PAR M. JAUBERT DE PASSA.

Cet ouvrage, en deux vol. in-8°., orné de six cartes, a été publié par les soins de l'auteur; néanmoins la Société, sur le rapport de la Commission des irrigations, a décidé qu'elle prendrait un nombre d'exemplaires de ce travail important, équivalent à la somme de deux mille francs. Le rapport fait, au nom de la Commission, par M. *Héricart de Thury*, précède l'introduction. On trouve cet ouvrage chez Madame *Huzard*. Prix : quinze francs.

Digitized by Google

DEUXIÈME MÉMOIRE.

Sur l'usage des irrigations établies dans le Piémont;

PAR M. MUTHUON,

Ingénieur en chef des Mines. Lyon, 21 *mai* 1819.

Pendant huit années que j'ai été chargé du service des mines et usines dans le Piémont, j'ai été à même, en le parcourant dans tous les sens, de prendre des renseignemens sur les irrigations qui y sont usitées, et qui ont lieu bien souvent avec les eaux qui ont servi au roulement des usines.

J'exposerai dans trois paragraphes ce qui est relatif à cette partie si importante de l'agriculture.

§ Ier. *Établissement d'hydrostatique expérimentale.*

Il est situé sur la rive droite de la Doire Ripaire, à une demi-lieue au-dessus de Turin, porte du Mont-Cenis; il se divise en deux parties: la première est composée d'une construc-

Digitized by Google

tion en maçonnerie, d'environ quinze mètres de hauteur, formant un prisme ayant deux grands et deux petits côtés. Un des premiers est immédiatement appuyé contre un escarpement vertical; l'autre grande face est dégagée et présente plusieurs étages ou galeries où l'on arrive par des escaliers latéraux. A ces divers niveaux on a pratiqué des embrasures, où l'on a placé des robinets. Au milieu de la maçonnerie et dans toute sa hauteur, est un vide cylindrique qui se termine par un cône renversé.

L'autre partie consiste en un terrain assez spacieux, situé au nord et en face de l'escarpement, où sont construits des canaux de dimension et d'inclinaison différentes.

Une maison simple, mais vaste, bâtie tout auprès, sur le sol supérieur, appartient à l'établissement; tous les instrumens nécessaires pour les expériences d'hydrostatique pratique, y sont déposés; il y a un logement commode pour l'ingénieur en chef des irrigations, qui jouit en outre d'un jardin et de quelques terrains pentifs par où l'on arrive au pied de l'escarpement (1).

(1) Les plans de l'ensemble et des détails de cet établissement, dit *La Parella*, se trouvent dans un ouvrage ita-

Digitized by Google

§ II. *Canaux et travaux divers pour les irrigations*, Pl. V.

Il y en a deux principaux sur la rive gauche de la Sezia (au nord-est) : l'un nommé, Roggia-Busca, et l'autre, Roggia-Biraga; leur longueur est de vingt-deux et vingt-quatre lieues; ils s'étendent sur trois pays, le Novarais, le Vigevan et la Lumelline : ils servent particulièrement à former et alimenter les rizières.

Leurs dimensions et celles des autres canaux d'irrigation dont je parlerai, excepté le Naviglio, qui va d'Yvrée à Verceil, et dont il sera bientôt fait mention, sont à-peu-près d'un trabuc, une toise et demie (ou trois mètres) de largeur; la profondeur de l'eau est d'un mètre, un mètre et demi, et leur pente, de trois onces de Piémont, quatre pouces et demi, douze centimètres par cent trabucs, cent cinquante toises ou trois cents mètres de longueur. L'eau y parcourt douze mètres par minute, environ.

La Sezia et les différentes rivières dont les

---

lien, *Sperimenti idranlici*, par *F.-D. Michelotti*, 2 vol. in-4°., Turin, 1767. (Voyez la notice sur La Parella, *Traité des machines*, par M. *Hachette*, in-4°., année 1819, page 255.)

Digitized by Google

canaux sont dérivés, ont leur source dans les hautes montagnes, et fournissent abondamment de l'eau toute l'année. Souvent les canaux passent dessus les torrens et ruisseaux qui viennent des collines basses, et qui sont à sec pendant une grande partie de l'été; d'autres fois, et lorsque les lits ne sont pas trop profonds, les eaux dérivées servent à les entretenir: ainsi les fleuves et les canaux se prêtent réciproquement leurs ondes, suivant que leurs bords sont plus ou moins élevés, et que les différentes configurations ou niveaux des terrains donnent lieu à des jonctions (1).

La contrée de Verceil, qui, avec la vallée d'Aost, forme le nord du Piémont, offre des dé-

(1) Les habitans distinguent bien les rivières qui, dans des temps d'orages et de grandes fontes de neiges, charrient du sable, de celles qui apportent des terres mélangées. Ils font leurs efforts pour se garantir des atterrissemens des premières, qu'ils nomment *maïre* ou maigres; ils recueillent avec soin les matières transportées par les autres; ils les font circuler, étendre sur les terres, les prés; ils les retiennent et les font déposer, au moyen de bourlets, sur les terrains endommagés, déchirés par les torrens, et c'est ainsi que de grandes surfaces couvertes de graviers, deviennent des rizières, des prairies, des champs à blé.

Digitized by Google

rivations nombreuses : une, faite à Gatimara, sur la rive droite de la Sezia, quatorze lieues au-dessus de Verceil, se divise bientôt en trois branches qui parcourent huit, dix, douze lieues d'étendue; entre le Ceroo et l'Elvo, il y en a trois qui font communiquer les eaux de ces rivières et arrosent les terrains qui les séparent.

Le grand canal ou naviglio d'Yvrée à Verceil a trente lieues de longueur : partant de la rive gauche de la Doire Baltée, il distribue et fait circuler ses eaux dans ce long cours : c'est lui et une dérivation faite plus bas, du même côté, qui parcourent, assainissent et fertilisent, par leurs ramifications, les territoires de Crescentin et de Trino.

Le Canavais est la partie nord-ouest du Piémont. Comme il s'étend beaucoup dans les montagnes, et qu'il n'a que peu de plaines, les dérivations n'y sont pas en grand nombre; cependant il y en a deux de trois et de six lieues d'étendue dans la partie basse de la Doire, sur la rive droite. Un beau canal part de la gauche de l'Orco ou Aqua Doro, près de Riva Rotta, et se divise ensuite en deux branches de dix à douze lieues de longueur, dont l'une passe devant Chivasso, et l'autre se rend à la Mandrie

Digitized by Google

royale, située à deux lieues au nord de cette ville, et à douze au nord-est de Turin.

Mandrone veut dire *gardien de gros troupeaux*, et mandria, *le lieu qui leur est affecté :* ainsi la mandria reale n'est pas une ménagerie, mais bien une véritable ferme expérimentale où l'on élève les belles races de bestiaux, et où l'on fait les essais en grand de la culture des arbres et des grains. Cet établissement, qui est principalement dirigé par la Société d'agriculture de Turin, dont j'avais l'honneur d'être membre, ainsi que de l'Académie des sciences, a près de quatre lieues carrées de surface. En été, les troupeaux sont envoyés dans les vallées particulières. Des personnes distinguées exercent les fonctions d'inspecteurs et vont les visiter ; souvent je les rencontrais dans des gorges sauvages et sur les hautes montagnes.

Les propriétaires de l'ancienne usine à fer, de Forno, dans la commune de la Rocca, dérivèrent autrefois les eaux du Malon sur la droite; cette usine est presque abandonnée, mais son canal est et sera utile pendant des siècles aux habitans.

La Stura ou rivière de Lanzo, formée de la réunion de trois ruisseaux considérables qui viennent des versans orientaux du Mont-Cenis et parcourent trois longues vallées, est dérivée

Digitized by Google

sur la gauche et sur la droite, presque aussitôt qu'elle arrive dans la plaine ; du premier côté, elle fournit les eaux nécessaires à Cirié, à Caselle et à leurs territoires ; du second côté, part le canal qui passe sur la Seronda, vient à la maison royale de la vénerie, et arrose les prairies destinées aux haras.

La vallée de Suze, qui est directement à l'ouest de Turin à la Doire Ripaire, et à la Cenisia, ou rivière du Mont-Cenis, dont la réunion a lieu à Suze même : au-dessus de Saint-Ambroise, une partie de leurs eaux passent dans un canal pratiqué sur la rive droite ; il les distribue à plusieurs villages, à plusieurs communes, et arrive ensuite à la maison royale de Stupinis après un trajet de quatorze lieues. A Alpignan, une seconde dérivation, du même côté, se divise en deux branches, et parcourt un espace de six lieues. Près de Pianezza, sur la rive gauche, un troisième canal prend et conduit ses eaux sur la plaine située entre la vénerie et Turin ; une quatrième dérivation, sous Colegno, sur la rive droite, passe devant l'établissement d'hydrostatique pratique, se divise en deux branches, dont l'une va à la citadelle, de là à Saint-Sauveur et au Valentin, et l'autre, à Turin et à l'arsenal, qui est dans son enceinte. Enfin un large canal, du même côté, prend le

Digitized by Google

reste des eaux, traverse le faubourg de la Doire, sert à deux grands établissemens : la fabrique de poudre de guerre et de chasse, les moulins de l'administration municipale ; à un martinet à fer qui en dépend, et se rend ensuite à la manufacture de tabac, placée sur la rive gauche, et distante de près d'une lieue.

Les canaux, les bealières, les divers ouvrages pour les irrigations et l'établissement des usines, moulins, papeteries, martinets, taillanderies, fabriques de faux, ne sont pas moins nombreux dans les parties méridionales et sud-ouest du Piémont ; mais la description en serait fastidieuse, et je n'entrerai pas dans de longs détails. Je me bornerai à dire que le Chisson, venant du col de Sistrière, et sortant des montagnes près de Pignerol, est mis à sec pendant toute la belle saison, par les canaux ouverts sur les deux rives ; que la ville de Saluces, qui est au pied du vaste empatement sur lequel s'élève le Mont-Viso, dont les flancs donnent naissance au Pô, est sans fleuve, sans rivière (1) ; que l'on y amène les eaux de la Vraita, qui servent aux

(1) Le Pô, à partir de Revel, où il entre dans la plaine, est profond et encaissé, et ce n'est guère qu'à Revel et au-dessus (à Paësana et à Sonfront), qu'il fait rouler un certain nombre d'usines.

Digitized by Google

filatures, aux moulins et à quatre martinets à fer, dont deux sont construits dans Saluces même, et arrosent les campagnes au-dessus et au-dessous de cette ville, dans une étendue de huit à dix lieues; que Coni, en italien Cuneo ou Coin, bâti à la jonction de deux rivières, la Stura de Coni et le Gesso, est à-peu-près aussi élevé au-dessus d'elles que la Croix-Rousse, à Lyon, l'est du Rhône et de la Saône; qu'il voit continuellement circuler les eaux du Gesso, détournées quatre lieues plus loin sur les campagnes en forme de promontoire, qui l'avoisinent, et dans tout son intérieur; que Fossano, Bene, Cherasco, Raconigi, Faviglan, Carmagnole, Carignan, ainsi que leurs territoires, ont en abondance des eaux amenées par des courans artificiels; et l'on sait que les inondations par le moyen de la Bormida et du Tanaro, ont fait partie de l'immense système des fortifications d'Alexandrie, qui ont coûté près de soixante millions (1).

(1) La plupart des canaux dont j'ai parlé, sont tracés dans la carte du Piémont, par *Borgonio;* on n'a qu'à jeter les yeux dessus pour s'en convaincre. Elle me servit beaucoup pour les reconnaître, ainsi que pour découvrir et visiter les nombreuses usines que leurs eaux font mouvoir.

Digitized by Google

§ III. *Droit de dérivation, construction et inspection des canaux, emploi de l'eau.*

Par les Constitutions piémontaises de 1770 (1), livre VI, titre 7, article 1er, les fleuves, rivières et torrens ont été déclarés royaux, et l'on ne pouvait y faire aucune dérivation sans en avoir obtenu la permission du Gouvernement, moyennant un certain droit. Cette permission était accordée aux propriétaires riverains qui rapportaient un titre légal, et elle leur donnait le droit d'établir différentes usines. Cette facilité était trop grande, et les hauts-fourneaux à gueuse s'étaient tellement multipliés dans la vallée d'Aost, que j'avais été obligé de faire régler par les administrations, qu'ils ne seraient mis en feu qu'après avoir justifié d'un approvisionnement en minerai et en charbon pour un roulement de six mois.

Une ou plusieurs communes contiguës, par le moyen de leurs syndics, étaient également autorisées à ouvrir des canaux.

Les sociétés qui présentent des projets d'un intérêt général pour une ou plusieurs con-

(1) *Dichiariamo tutt'i fiumi, e torrenti dei nostri stati essere regali, e perconseguenza del nostro demanio.*

Digitized by Google

trées, obtiennent la permission d'établir les longs canaux, les navigli; elles traitent avec les communes, avec les particuliers, pour les dérivations particulières, et vendent en détail ce qu'on appelle des roues d'eau. Les capitaux sont ainsi placés avantageusement, et la famille d'Albourg Saint-Dalmazzo se faisait un revenu annuel de près de trois cent mille francs.

Enfin le Gouvernement fait directement exécuter les dérivations nécessaires pour les établissemens publics, les fonderies royales, manufactures et arsenaux.

Dans un mémoire imprimé dans le *Journal des Mines* (1), il y a plusieurs années, j'ai dit qu'il y avait plusieurs sortes de canaux, les uns, bassins ou réservoirs, les autres, aqueducs. Leur construction matérielle est bien souvent la même (on peut consulter le mémoire que je viens de citer pour ce qui regarde les aqueducs); mais leur établissement a lieu d'après des principes différens: les premiers sont bien confectionnés lorsqu'ils ont la largeur, la profondeur requise, et que leurs différentes parties sont exactement de niveau; les autres, destinés à fournir une certaine masse d'eau, non-seulement par jour, mais

(1) Tome VIII, page 727, an 6.

Digitized by Google

par heure et par minute, ont, dans toute leur étendue, une pente et une capacité qui peuvent varier l'une par rapport à l'autre, mais calculées et déterminées de manière que l'objet que l'on a en vue soit rempli. Les canaux de navigation s'emparent des cours d'eau qui sont dans leur voisinage, et les détournent à leur profit pour fournir aux éclusages et compenser les pertes occasionnées par l'évaporation. Les aqueducs versent continuellement leurs eaux dans les campagnes, et donnent le mouvement aux artifices disposés et combinés pour suivre les exploitations souterraines et obtenir les produits des arts.

D'après cela, l'établissement, l'exécution, la surveillance des canaux, se divisent naturellement suivant leur différente destination.

En Piémont, où tous les canaux sont aqueducs, l'inspection en est confiée à un ingénieur qui a sous ses ordres des conducteurs, des dessinateurs et des bureaux.

Ceux qui habitent dans le voisinage des grandes routes et des chemins vicinaux, en ont par-tout le libre usage: de même en Piémont, les propriétaires dont les fermes sont près des canaux, ou à leur portée, ont le droit d'y abreuver leurs bestiaux et de prendre les eaux nécessaires pour

Digitized by Google

les besoins domestiques. Sous ce point de vue, ils sont d'un avantage bien considérable, le bétail n'endure pas la soif; au lieu d'eaux corrompues des mares fétides et bourbeuses, il en a de pures et bienfaisantes. Les arbres plantés sur les rives donnent de l'ombrage, entretiennent la fraîcheur : de là, propreté, salubrité, et par conséquent la santé des hommes et des animaux. Pendant les huit ans que j'y ai passés, je n'ai pas entendu parler d'épizootie.

Dans la plaine, ainsi que dans les endroits où les vallées ont plus ou moins de largeur, les prairies ne se trouvent pas dans les endroits enfoncés, humides et marécageux; ils sont destinés pour les plantes de haute tige qui fournissent le bois de feu et de charpente.

Le propriétaire d'un bien rural, après avoir reconnu la consistance de son terrain, règle la quantité de bétail qu'il peut et doit avoir, qu'il aura à nourrir pendant une partie ou tout le cours de l'année, de même que le fourrage qu'il se propose d'envoyer au marché.

Il va trouver l'ingénieur en chef des irrigations, qui lui donnne tous les renseignemens sur le nombre d'arpens de prairies qui lui seront nécessaires, sur la quantité d'eau qu'il lui faudra, sur les dimensions des rigoles ou biefs

Digitized by Google

qu'il aura à construire suivant les différentes pentes qui se présenteront ; il fait même devant lui les expériences qui peuvent l'éclairer.

Il traite alors avec les propriétaires des canaux pour une roue d'eau consistant en une ouverture carrée, de quatre onces ou six pouces (seize centimètres) de côté, sous une pression d'un pied (trente-deux centimètres), moyennant une rente annuelle ou un capital une fois payé. Le nombre des mois, le nombre des jours, le nombre des heures, par jour, sont stipulés.

Pour arroser, on ferme successivement les vannes, placées de loin en loin dans les parties qui ont des pentes ou des directions différentes. Dans les espaces intermédiaires, les irrigateurs enfoncent dans les biefs, de proche en proche et en remontant, des tranches demi-circulaires dont les bords sont garnis en fer, qu'ils portent avec eux ; ils les placent et déplacent à volonté pour faire répandre et verser l'eau ; ils parcourent avec soin toute la surface où elle doit s'étendre, lèvent les petits obstacles qui peuvent s'opposer à son égale dispersion, et reconnaissent enfin que la terre est suffisamment trempée lorsqu'elle cède sous leurs pieds nus.

Ces irrigations se renouvellent pendant plusieurs jours, lorsque le temps est sec, vers la

Digitized by Google

fin de l'hiver, et sur-tout dans la belle saison lorsque les prés viennent d'être fauchés; mais ensuite elles deviennent plus rares à mesure que l'herbe croît, et elles cessent entièrement quelques semaines avant qu'elle soit coupée: de cette manière, le fourrage est de bonne qualité, les joncs, la mousse, ne chassent pas les bonnes plantes, et le sol ne devient pas tourbeux.

Dans les environs de Pignerol, et dans quelques endroits bien exposés, l'on fauche quatre fois, et l'on commence vers la fin d'avril; mais en général on fait trois récoltes de foin, l'une au mois de mai, l'autre au milieu d'août, et la troisième vers la fin du mois d'octobre.

Les prairies artificielles sont d'un grand avantage, d'un grand secours; mais leurs produits sont-ils aussi abondans que ceux des prairies de la plaine du Piémont, au moyen des canaux et des irrigations qui y sont pratiquées? sont-ils aussi assurés, aussi constans dans les années de sécheresse, sur-tout dans le milieu de la France, qui est à la même latitude, et dans les parties méridionales qui sont plus près de l'équateur? Les fourrages ne sont jamais rares dans le Piémont, ils sont à bon marché, et le prix en est toujours à-peu-près le même, tandis qu'en France il n'y

Digitized by Google

a presque pas d'année et même de saison qui n'offre des variations considérables.

Les versans occidentaux des Alpes, ceux du nord des Pyrénées, les montagnes de l'intérieur, donnent naissance à un grand nombre de fleuves et de rivières qui ne tarissent jamais, et qui sont toujours plus ou moins forts. La statistique fluviale de la France, avec des développemens sur les dérivations qui pourraient être faites, sur les lieux qu'elles pourraient parcourir, les plaines où elles auraient à se répandre, les marais qu'elles traverseraient, les bourgs, les villages que visiteraient leurs ondes bienfaisantes, les ruisseaux qu'elles alimenteraient pendant l'été, les chutes latérales où l'on pourrait établir des usines, serait un travail d'une grande importance, d'un grand intérêt: de nombreux canaux servent aux transports, ceux d'irrigation sont appelés à multiplier les usines, à augmenter nos récoltes, le nombre des bestiaux, la quantité des engrais, la salubrité de nos campagnes, l'aisance, et enfin, je le dirai, le lustre des cultivateurs.

Le canal dérivé de la Doire, qui se rend à Turin, est disposé de manière que l'eau y entre par une ou plusieurs avenues, qu'elle va à l'arsenal, ou qu'elle est partagée. A l'arsenal, elle

Digitized by Google

donne le mouvement aux canons, qui sont forés et tournés, aux soufflets de plusieurs foyers et à divers marteaux, où l'on forge les ferremens et instrumens nécessaires. Dans la ville, qui en reçoit toujours une partie, et qui la reçoit toute durant les nuits, et le jour même, lorsque l'arsenal ne travaille pas, elle circule au milieu des rues, en ruisseaux que l'on traverse sur des ponteaux formés de grandes dalles plates, posées sur deux pieds-droits : ainsi elle lave et donne de la fraîcheur pendant l'été; en hiver, on y amène la neige, qui tombe assez souvent en grande abondance, et qui est entraînée ainsi que les glaces, en sorte que les divers quartiers sont promptement décombrés; on y verse les vidanges des fosses d'aisance, dont on dédaigne de se servir pour engrais. S'il y a un incendie, au bout de quelques minutes, l'eau afflue devant la maison ou l'édifice où le feu a pris; les Brindours, classe particulière de manouvriers qui portent le vin dans de longues hottes cerclées et échantillées, nommées brindes, accourent de toutes parts, au premier son des cloches ou des tambours, ainsi qu'il leur est enjoint, se chargent d'eau, la portent dans les appartemens, sur les toits, par-tout où il est nécessaire. Pendant huit ans, je n'ai vu brûler

Digitized by Google

que les greniers d'une maison où il y avait de la paille et du foin.

J'ai dit que l'administration municipale avait des moulins dans le faubourg de la Doire; la société dite *dell Annona,* ou d'approvisionnement de bienfaisance, composée de particuliers, de fonctionnaires publics, qui éprouvaient intérieurement qu'ils retiraient le plus gros intérêt de leur mise (dont le remboursement était facile) lorsqu'ils venaient au secours de l'humanité souffrante, achetait des grains lorsqu'ils tombaient au-dessous d'un certain prix, et en faisait porter au marché quand il s'élevait trop haut. Elle délivrait à l'administration, au prix coûtant, ceux qui étaient nécessaires pour les besoins de la classe indigente ou sans travail; la farine était convertie en pain dans des fours joints à l'établissement; une source d'eau pure, dont une partie jaillissait au dehors, dans un emplacement libre, et dont on s'empressait d'aller boire, fournissait toutes celles qui étaient employées; le pain était porté dans un bureau de la municipalité, où un préposé le délivrait d'après des listes qui lui étaient remises et des cartes particulières; ceux qui n'avaient pas le moyen de se procurer le pain de première qualité, ou qui préféraient par goût celui de

Digitized by Google

l'*Annona*, s'y pourvoyaient également. J'en fis acheter plusieurs fois, et toujours je le trouvai d'une belle couleur, d'une odeur agréable et d'une bonne qualité.

Depuis la rédaction de cette note, j'ai lu avec le plus grand intérêt l'ouvrage de M. *Yvart*, ancien cultivateur, membre de l'Institut, contenant des recherches sur l'état et l'importance des irrigations en France.

J'ai parcouru la France, j'ai demeuré dans la Bretagne, dans les Pyrénées, j'ai passé deux ans dans le département des Hautes-Alpes, où les opérations de l'industrie pour arroser les blés et les pâturages ont été l'objet des observations et des éloges de ce savant agronome; mais dans ces montagnes, soit du côté de la France, soit du côté de l'Italie, il y a peu de terres, peu de prairies, et les arrosages (qui sont nécessaires pour obtenir des récoltes peu abondantes) s'y opèrent en général au moyen de petites rigoles d'une modique étendue.

J'ai eu l'intention de donner une notice des irrigations en grand dans les plaines du Piémont : ce sont les irrigations en grand qu'il faut à la France, et qui lui manquent (1); ce

(1) Si le Rhône et les environs de Lyon étaient dans le Piémont ou le Milanais, un canal dérivé sur la droite

Digitized by Google

sont les grands canaux qui attestent la gloire, l'antique civilisation de l'Égypte : « C'est à eux, dit M. *Yvart*, qu'elle a dû la majeure partie de son ancienne splendeur, et dont elle conserve encore d'imposans monumens. »

Peut-être que l'unique moyen de rendre les sables de ses déserts à l'agriculture et à la population, serait de dériver les eaux du Nil au-dessus des cataractes, et de les faire circuler sur les hauteurs de l'isthme qui sépare la mer Rouge de la Méditerranée ; peut-être que cette dérivation a existé anciennement, peut-être qu'elle passait sur le territoire et dans les murs de l'antique ville que l'on a découverte dernièrement, et dont huit cents maisons sont encore existantes ; peut-être qu'elle alimentait le canal qui établissait une communication entre Suez et Memphis.

---

passerait vers Meximieux, Miribel, Montluel, et aboutirait à la Croix-Rousse ; un autre, dérivé sur la gauche, viendrait vers Cremieux, Meyzieux, Villeurbanne, Saint-Alban.

La Sologne, la triste Sologne, n'attend peut-être pour devenir fertile, que quelques dérivations bien entendues, qui la couvriraient de terre et de limon.

Les embouchures de nos fleuves dans la mer sont encombrées de dépôts vaseux, au détriment de nos campagnes.

Digitized by Google

Trois de mes collègues, MM. *Dolomieu, Collet-Descotils*, et *Rosière*, ont été de l'expédition d'Égypte. Après leur retour, j'ai été dans le cas de conférer avec M. *Collet-Descotils* pendant le séjour qu'il fit à Turin, lorsqu'il alla visiter les belles mines d'alun de la Talfa, à trois lieues de Civita-Vecchia : la dérivation des eaux du Nil lui parut importante, et il regretta que l'Institut, dont il était membre, n'eût pas été à même de prendre des renseignemens à cet égard.

Digitized by Google

Digitized by Google

IRRIGATIONS.

DEUXIÈME PARTIE,

1823.

RAPPORTS

Faits à la Société royale et centrale d'agriculture, dans sa séance publique du 6 avril 1823, sur le concours général pour les irrigations. — Commissaires, MM. CHASSIRON, HACHETTE, HÉRICART DE THURY *Rapporteur.*

PREMIER RAPPORT.

MESSIEURS,

Un mémoire sur des travaux relatifs à l'irrigation des terres dans les départemens de la Moselle et de l'Aisne, vous a été adressé sans nom d'auteur, avec cette épigraphe, tirée de notre

Digitized by Google

programme du concours des arrosages : *Le livre le plus ancien, le livre des livres, la première source de toutes les connaissances et de tous les arts, la Bible, nous présente l'irrigation comme la principale cause de la fertilité et de la prospérité de l'Égypte.*

Ce mémoire est divisé en trois parties: la première, est relative aux arrosages d'Orly, département de la Moselle; la seconde, aux arrosages de Viels-Maisons, département de l'Aisne; et la troisième, aux procédés suivis pour l'irrigation.

Arrosage dans le département de la Moselle.

Les travaux d'Orly, commune d'Augny, près Metz, remontent à l'année 1817. Ils furent le motif de grands ateliers de charité établis par l'auteur pendant la disette de cette malheureuse année. Ils consistent en canaux, fossés, réservoirs, digues, chaussées et aqueducs souterrains. Ils ont éprouvé, dans l'exécution, de très-grandes difficultés, mais rien n'a été épargné pour assurer l'exécution du projet. On a découvert dans les fouilles et dans les mouvemens de terre des vestiges des grands ouvrages faits par les Romains pour la construction des arches de Jouï, sur lesquelles ils avaient amené à Metz les eaux de la montagne de Gorza.

Digitized by Google

Ces travaux ont coûté sept mille sept cents francs; ils arrosent une surface de trente-quatre hectares; savoir, douze environ de prairies et vingt-deux de terres. Le système d'irrigation qui a été adopté est parfaitement raisonné, déjà il donne les résultats les plus avantageux.

Arrosage dans le département de l'Aisne.

Dans le département de l'Aisne, l'arrosage établi à Viels-Maisons, arrondissement de Château Thierry, se fait au moyen de différentes sources, autrefois éparses et vagabondes, aujourd'hui réunies dans deux vastes réservoirs de maçonnerie qui dominent la prairie. Un canal à ciel ouvert, qui traverse la voie publique, reçoit les eaux des deux réservoirs, les distribue sur les prairies de Viels-Maisons, qui déjà ont entièrement changé de nature, puisque leur produit est aujourd'hui le double de ce qu'il était avant l'arrosage.

Description du procédé.

Dans la troisième partie de son mémoire, l'auteur a décrit avec le plus grand soin les procédés d'après lesquels il a établi son système d'irrigation, et quoiqu'il ait évité de se faire connaître, nous y avons cependant bientôt re-

Digitized by Google

connu l'administrateur éclairé, M. le baron *de Ladoucette*, ancien préfet des Hautes-Alpes, auquel ce département doit d'importantes améliorations dans tous les genres, et une grande partie des canaux d'arrosage que M. *Farnaud*, votre correspondant, vous a fait connaître dans son *Traité des irrigations des Alpes*, que vous avez couronné en 1820.

Conclusions et propositions.

Toutes les conditions exigées par le programme, ont été rigoureusement remplies par M. le baron *de Ladoucette*, il a introduit la pratique des irrigations dans les départemens de la Moselle et de l'Aisne, où elle n'était pas encore en usage; il a lui-même dirigé ses travaux d'après les principes des Hautes-Alpes, où, pendant une administration de sept années, il a encouragé et fait ouvrir un grand nombre de canaux d'arrosage. La surface qu'il arrose est présentement de quarante-quatre hectares de terres ou prairies. Les autorités locales ont attesté les heureux résultats déjà obtenus et les produits généralement doublés, en même temps que de qualité supérieure à ceux qu'on obtenait avant les irrigations. Dans une de ses dernières tournées, notre honorable collègue, M. *Teissier*,

Digitized by Google

a lui-même reconnu et constaté les travaux de M. le baron *de Ladoucette*. Enfin, c'est par des ateliers de charité qu'ont été exécutés ces travaux dont la dépense s'est élevée à plus de neuf mille francs.

D'après ces motifs, la Société a décidé qu'elle décernerait, en séance publique, à M. le baron *de Ladoucette*, son correspondant, sa grande médaille d'or, et qu'elle lui donnerait un exemplaire du *Théâtre d'agriculture* d'*Olivier de Serres*.

DEUXIÈME RAPPORT.

MESSIEURS,

M. le Sous-Préfet de l'arrondissement d'Argentan, département de l'Orne, vous a adressé, le 24 décembre dernier, un certificat de la mairie de Ménil-Glaise, attestant que M. le chevalier *de Maisons*, membre de la chambre des députés, correspondant du conseil général d'agriculture, avait introduit dans son pays un système d'irrigation jusqu'alors inconnu.

Entravé et arrêté par des propriétaires rive-

Digitized by Google

rains, dans l'exécution d'un plan d'irrigation qu'il avait conçu, et voyant son domaine annuellement ravagé par les crues de la rivière de l'Orne, sans pouvoir en recueillir aucun avantage, M. *de Maisons* a été obligé de faire l'acquisition d'un moulin situé sur un ruisseau voisin de sa propriété, pour pouvoir surmonter les difficultés qu'il éprouvait, voulant parvenir, à quelque prix que ce fût, à démontrer par son exemple, aux habitans de son pays : 1°. les avantages qu'on peut recueillir des irrigations établies par les moyens les plus simples, et par conséquent à la portée de tous; et 2°. la vérité de ces deux propositions, sur lesquelles il avait établi son système de culture et d'amélioration :

1°. Qu'il n'y a pas de rapport plus positif que les soins donnés aux prairies naturelles;

2°. Qu'il n'y en a pas de plus productifs qu'un mode d'irrigation bien entendu.

Le cours d'eau dont M. *de Maisons* avait fait l'acquisition, ayant bientôt été reconnu insuffisant pour remplir l'étendue du plan qu'il s'était tracé, il se pourvut auprès de l'administration pour obtenir l'autorisation de faire sur la rivière de l'Orne un barrage, au moyen duquel une roue hydraulique fournit amplement les

Digitized by Google

eaux nécessaires à l'irrigation d'une prairie de vingt-trois hectares.

Il résulte en effet du certificat des autorités locales, qu'au moyen de digues et d'un pont-aqueduc solidement construit, et d'un barrage sur la rivière de l'Orne, M. *de Maisons*, depuis la suppression du moulin qu'il avait été forcé d'acheter pour l'exécution de son projet, est parvenu à établir dans le pays un système d'irrigation jusqu'alors inusité, et au moyen duquel il obtient de la belle prairie de la Queurie, depuis deux ans qu'il y a exécuté ses premiers travaux, une fécondité qu'on n'y avait jamais vue précédemment.

M. le Sous-Préfet d'Argentan, en attestant la vérité des faits exposés dans le certificat de la mairie de Ménil-Glaise, ajoute que M. *de Maisons* est le premier qui ait fait usage, dans l'arrondissement, d'un système d'irrigation aussi simple et aussi bien approprié aux localités, et que cet exemple, en éclairant les cultivateurs sur leurs véritables intérêts, ne peut manquer d'avoir bientôt de nombreux imitateurs.

Dans cette intention, et pour encourager de plus en plus les irrigations, la Société a décidé qu'elle accorderait, en séance publique, sa grande médaille d'or à M. le chevalier *de Maisons*,

Digitized by Google

membre de la chambre des députés, correspondant du conseil général d'agriculture, pour avoir introduit et exécuté avec le plus grand succès dans le département de l'Orne un système d'irrigation jusqu'alors inusité.

TROISIÈME RAPPORT.

MESSIEURS,

M. *Arnollet* vous a adressé un mémoire ayant pour objet de vous faire connaître les perfectionnemens qu'il a apportés à son système de pompe et l'application qu'il en a faite dans la commune de Beaumont sur Vingeanne, canton de Mirebeau, département de la Côte-d'Or.

Déjà vous connaissez cette pompe par les précédens rapports (1) de votre commission, ainsi nous nous dispenserons de vous en donner la description; nous nous bornerons à l'analyse

(1) Voyez les *Mémoires* publiés par la Société, volumes pour les années 1817 et 1820 (deuxième partie), les rapports faits par MM. *Perthuis* et *Hachette*.

Digitized by Google

du mémoire de M. *Arnollet* et à l'examen des pièces qui y sont jointes.

Après avoir fait l'historique de sa machine et avoir développé les divers perfectionnemens qu'il y a faits depuis qu'il vous l'a présentée, à votre premier concours, en 1820, M. *Arnollet* expose les avantages de sa pompe et du mécanisme qui transmet l'action du moteur à la tige du piston, suivant les directions droites ou obliques, puis il compare le prix de sa machine avec celui des norias, et par suite de cette comparaison, il établit que le noria cité comme modèle dans le rapport fait à la Société en 1819, et estimé quatorze cents francs, pourrait être remplacé par une pompe qui ne coûterait pas davantage, et qui élèverait l'eau à une hauteur double.

M. *Arnollet* a facilité l'intelligence de la description du mécanisme de sa pompe, par un dessin en plan et élévation, dont il donne une explication détaillée, avec une instruction pratique très-étendue sur la pose, l'essai et l'entretien de sa machine.

Dans un tableau synoptique, il a présenté le tarif général des prix et des produits de ses pompes, calculés pour les puits de vingt-cinq à cinquante mètres de profondeur, et pour les

Digitized by Google

forces variées, depuis celle d'un homme jusqu'à celle de douze hommes ou de deux chevaux. A la suite de ce tableau, M. *Arnollet* a développé diverses considérations sur les prix, le transport, la pose et les différens moteurs des machines.

Enfin, son mémoire est terminé par un tableau de la consommation des eaux de chacun des abattoirs de Paris, qu'il prend comme exemple facile à vérifier, pour établir la comparaison des effets de ses machines et de celles qui sont en usage dans ces établissemens. Ce tableau est d'un très-grand intérêt, par les détails qu'il présente sur le cube des bassins, la hauteur de l'ascension, le produit en unités, le prix donné par bassin, celui de l'unité (1), la consommation journalière de chaque abattoir en volume et en unité, la dépense journalière, d'après les marchés existans pour les machines en usage, celle qui aurait lieu en employant ses machines (leur entretien compris), soit que ses machines soient mues à bras d'homme, soit qu'elles soient mues par des manéges, le produit exprimé en pouces d'eau que devraient donner ses ma-

(1) L'unité dynamique est de mille kilogrammes élevés à un mètre.

Digitized by Google

minutes, d'une profondeur de vingt-six mètres, est de six cent quatre-vingt-sept litres, et qu'ainsi un manœuvre ordinaire, en se reposant moitié du temps, élève de cette hauteur huit mètres vingt-six centimètres cubes d'eau par jour;

3°. M. le marquis *de Marmier*, ancien colonel, certifie que la machine hydraulique établie, en 1819, en son château de Ray, département de la Haute-Saône, a toujours été en activité depuis son établissement, et qu'il en a depuis obtenu les résultats les plus satisfaisans;

4°. M. le maréchal, duc *de Raguse*, a délivré un certificat portant que la pompe établie par M. *Arnollet*, à Châtillon, et mise en mouvement par la roue d'une de ses usines, élève les eaux à trente mètres de hauteur, au-dessus de la Seine, éloignée d'environ cinq cents mètres du lieu où est placée la machine; que son produit est d'environ soixante-dix centimètres (ving-six pouces), sortant de l'extrémité du tuyau d'ascension, d'un mouvement parfaitement uniforme; enfin que cette machine, mise en activité dans le mois de décembre 1821, a constamment donné les mêmes résultats, qu'ils ont surpassé ses espérances et les produits qui lui avaient été annoncés par l'auteur. La pompe

Digitized by Google

de Châtillon a remplacé les quatre beliers hydrauliques que M. le duc *de Raguse* y avait fait établir, et auxquels il a été obligé de renoncer; enfin outre le service du château et du domaine rural, cette pompe alimente encore la fontaine publique que M. le maréchal a fait construire à ses frais, dans la ville de Châtillon, *pour et à l'usage de ses voisins.*

Telle était, Messieurs, en 1820, la machine de M. *Arnollet*, qui produisait alors environ deux tiers d'unité par minute, pour les forces de chaque homme.

Depuis cette époque, il y a fait plusieurs perfectionnemens décrits dans son mémoire, et que nous allons brièvement vous indiquer: ainsi, 1°. aux deux réservoirs d'air qui étaient posés sur le même plan que le corps de pompe, il a substitué un réservoir unique, adhérent seulement à ce tuyau, et d'une forme très-allongée; ce qui rend la pose et l'entretien de la machine infiniment plus facile, et permet de diminuer son prix;

2°. Au tuyau d'aspiration il a adapté un semblable réservoir, pour y rendre le mouvement parfaitement uniforme;

3°. Il a supprimé le robinet qui devait se manœuvrer depuis le haut pour alimenter le réser-

Digitized by Google

voir d'air, l'expérience ayant appris que l'air dégagé de l'eau par l'effet de l'aspiration est suffisant pour cet objet, et que la quantité réabsorbée par l'effet de la pression est moindre que celle fournie par l'aspiration même d'une hauteur médiocre;

4°. Enfin il a substitué au mouvement par levier horizontal un mouvement de rotation avec volant, qui, par sa régularité, évite l'oscillation des tringles, et permet aux ouvriers de soutenir bien plus long-temps leur travail.

C'est dans cet état de perfectionnement, Messieurs, que M. *Arnollet* a établi sa pompe à Beaumont sur Vingeanne. Suivant le certificat des autorités locales, du 27 décembre dernier, elle élève l'eau, d'une profondeur de trente-quatre mètres, par un mouvement parfaitement continu et uniforme, assez doux pour que des femmes et des enfans de quatorze à quinze ans fassent, avec facilité et sans fatigue, le service de la manivelle, et qu'un homme de force médiocre remplisse un muid d'un quart de mètre cube, ou deux cent cinquante litres environ, en quinze minutes, et seize muids, ou quatre mètres cubes, en quatre heures, et par conséquent, avec les interruptions nécessaires pour

Digitized by Google

le repos, trente-deux muids, ou huit mètres cubes, en huit heures.

Résumé.

Messieurs, le mémoire de M. *Arnollet* sur les pompes et sur l'application de ses machines à l'élévation des eaux, est le meilleur travail qui ait été présenté à la Société sur les machines hydrauliques.

Ses pompes, depuis la première connaissance qu'il vous en a donnée, ont reçu d'importantes améliorations, qui en rendent la pose facile et l'entretien peu dispendieux. Elles peuvent être employées dans une foule de positions où l'usage des machines ordinaires a jusqu'à ce jour été regardé comme impossible : ainsi un moulin à vent placé sur un coteau peut tirer l'eau d'une rivière qui coulerait dans une vallée inférieure, à une distance considérable ; ainsi un manége pourra s'établir dans l'intérieur des bâtimens d'une ferme, et tirer l'eau d'un lieu qui en serait éloigné et même séparé par des terrains irréguliers.

Aussi, et par suite des divers perfectionnemens que M. *Arnollet* a fait au mécanisme de ses pompes, par la modicité de leur prix ; et par le degré de simplicité auquel il les amenées,

Digitized by Google

il est aujourd'hui parvenu à les approprier également aux besoins de l'agriculture et à la pratique des irrigations, comme aux usages domestiques, puisque ses machines peuvent fournir à la consommation journalière de tout établissement et de toute entreprise quelconque qui exigent l'emploi d'une quantité considérable d'eau qu'il faut élever à peu de frais d'un puits ou d'une rivière.

Ainsi, par exemple, sous le rapport de l'effet ou de la quantité d'eau élevée, un homme travaillant huit heures à une pompe, telle que celle de Baumont sur Vingeanne, élève par heure un mètre cube à la hauteur de trente-quatre mètres; ce qui donnne pour sa force journalière deux cent soixante-douze unités dynamiques, nombre presque triple de celui qui mesure la force de l'homme, appliquée à d'autres pompes ou norias.

Ainsi, et sous le rapport des difficultés des localités, des pentes irrégulières ou escarpées, la pompe placée dans la maison de détention de la ville de Semur remplit toutes les conditions exigées par la commission administrative, malgré les saillies et les encorbellemens des rochers qui y avaient jusqu'alors fait regarder

Digitized by Google

comme impraticable la pose de toute machine hydraulique.

Ainsi enfin, et sous le rapport de l'économie ou de la différence du prix des eaux, d'après la comparaison des résultats obtenus de la pompe de Beaumont, dûment constatés, avec les quantités d'eau nécessaires pour le service de chacun des cinq abattoirs de Paris; et d'après la comparaison des prix alloués ou de la dépense journalière des eaux de ces établissemens, suivant les marchés existans, les deux cent quarante-six mètres cubes, ou sept mille cent onze unités de la consommation journalière des cinq abattoirs, payés quatre-vingt-quatre francs quarante centimes, ne reviendraient, compris l'entretien, qu'à trente-quatre francs quarante centimes avec des pompes de M. *Arnollet*, mues par des manéges, et à soixante-dix-sept francs si elles étaient mues à bras d'hommes.

Conclusions.

D'après les motifs que nous venons, Messieurs, d'avoir l'honneur de vous exposer, et en considérant que les conditions de votre concours pour les machines hydrauliques, ouvert en 1819, et prorogé successivement jusqu'à cette année, ont été rigoureusement remplies par

Digitized by Google

M. *Arnollet*, puisque, suivant les termes de votre programme : 1°. ses pompes élèvent l'eau d'une hauteur de vingt à cinquante mètres, soit d'un puits, soit sur des pentes de montagnes et de rochers, quelles que soient d'ailleurs les difficultés que présentent les saillies de leur escarpement ;

2°. Que ses pompes varient dans leurs dimensions suivant la force motrice qui doit les mettre en mouvement ;

3°. Que M. *Arnollet* a indiqué les dimensions à leur donner, selon qu'elles sont mises en mouvement ou par des chevaux, ou par des hommes, ou par des forces intermédiaires ;

4°. Qu'il a fourni les mémoires, dessins et instructions nécessaires pour poser et entretenir ses pompes ;

5°. Qu'il a donné le tarif général des prix et des produits de ses pompes, calculés pour les profondeurs ou hauteurs de vingt à cinquante mètres, et pour les forces variées, depuis celles d'un homme jusqu'à celles de douze hommes ou de deux chevaux ;

6°. Enfin que l'existence et les effets de ses machines ont été certifiés par les autorités locales et par des personnes dont le suffrage flat-

Digitized by Google

teur est d'ailleurs une garantie de l'entier succès qu'elles ont obtenu de ses pompes.

Proposition.

Nous avons l'honneur de vous proposer, Messieurs, de décerner à M. *Arnollet* le prix de trois mille francs, que vous avez promis dans votre séance publique du 18 avril 1819, pour le concours des machines hydrauliques appropriées aux usages des exploitations rurales.

Digitized by Google

parties, on y retrouva un filtrement. On enfonça d'énormes pierres plates dans les parties de la tranchée, où l'eau bourbeuse et dormante avait comme pourri le sol ; on corroya et battit dans cette tranchée, de cinq centimètres en cinq centimètres, un lit de glaise de vingt-deux centimètres de profondeur ; par-dessus, on construisit à chaux et sable un conduit de cent quatre-vingt-trois mètres trente centimètres de long et d'un mètre de large, et dont le mur fut fortement glaisé dans sa partie inférieure, jusqu'à la hauteur de soixante-cinq centimètres, et largeur de quarante-quatre centimètres, afin d'éviter que les eaux ne profitassent de la pente pour s'échapper. Par suite de ces opérations, elles s'étaient élevées avec abondance : pour les forcer à suivre l'intérieur de l'aqueduc, et à ne pas s'égarer dans leur route, on les fit passer dans des tuiles creuses, demi-arrondies, fabriquées exprès pour avoir les dimensions convenables, qu'on ajusta une à une, et dont les interstices furent remplies de mortier. L'aqueduc fut recouvert de larges dalles, dont quelques-unes avaient au-dessous des regards pour faciliter, de distance en distance, le purgement et la réparation du canal. Vers le milieu de sa longueur, il fait une espèce de coude, et l'on y a

Digitized by Google

pratiqué un regard inférieur qui reçoit le dépôt des suintemens d'eau, lesquels s'opèrent à travers les sables : c'est pour attirer ces suintemens qu'entre le conduit et la hauteur on a placé quelques pierrées.

§ II. *Du Bassin ou Réservoir.*

Un bassin fut entrepris sur dix mètres trente-huit centimètres en tous sens; on voulut lui donner un mètre soixante-cinq centimètres de profondeur; mais on fit le creusement plus considérable, afin de placer la glaise nécessaire, dans l'intérieur, sous le pavé. On ouvrit un fossé d'un mètre quatre-vingt-quinze centimètres de large au milieu du carré tracé, et on le porta jusqu'à la partie la plus basse, afin que les eaux ne pussent interrompre les ouvriers, que la difficulté de l'ouvrage obligeait de relever souvent. Lorsqu'il s'agit de fonder le mur qui devait faire remonter les sources, la pompe ne pouvant assez épuiser les eaux, un homme intelligent et vigoureux descendit dans l'endroit où elles affluaient : de sa main droite il nettoyait le fond, et aussitôt qu'il ne trouvait plus ni sable ni limon, il posait de la glaise en boulettes, l'appuyait et consolidait des pieds et des mains. Il continua cette manœuvre jusqu'à la hauteur d'un

Digitized by Google

quarante-neuf centimètres, et le bassin, débarrassé d'eau, fut fondé, élevé, recrépi. On lui laissa une ouverture pour recevoir, et une autre pour rejeter le trop-plein ; on le pava dans toute son étendue ; une pierre de taille percée en rond, et donnant une ouverture de cinquante-quatre millimètres de diamètre, reçut une bonde surmontée d'une barre de fer terminée par un anneau, et qu'une autre barre soulève au besoin. Quoique les murs du réservoir soient à chaux et à sable, on les a appuyés d'une glaise de quarante-neuf centimètres d'épaisseur, à la hauteur des parapets, pour empêcher les filtrations qui auraient lieu. Le réservoir se remplit dans vingt-deux heures, et se vide dans six ou sept : il contient six cent quarante-six mètres quatre-vingt-quinze centimètres cubes d'eau.

§ III. *Aqueduc souterrain.*

On pratiqua sous la plate-forme, au pied du mur de ce bassin, un aqueduc souterrain, posé sur la glaise, qui le renforce latéralement, et destiné à porter l'eau en tête de la prairie, qui jouit de quelques arrosages dès cette année 1817.

§ IV. *Découverte d'aqueducs romains.*

En faisant ces travaux, on trouva les débris

Digitized by Google

de plusieurs petits aqueducs qui paraissaient construits avec moins de soin, et dont l'origine remonte sans doute à la construction des arches de Jouy, par lesquelles les Romains jetèrent d'une montagne à l'autre les eaux de Gorze, et les amenèrent à Metz, en les fortifiant de toutes celles qui étaient sur leur passage. On profita à l'instant des pierres de ces aqueducs; on découvrit aussi une tuile antique, que l'on conserva. On ajoutera ici, que dans la glaise, à quelques pieds de profondeur, on avait trouvé des cornes d'ammon et des bélemnites.

§ V. *Abreuvoir.*

Une petite partie de la prairie, à raison de son élévation, ne profitait pas de l'eau du réservoir, où quelques sources ne pouvaient pas être amenées. On pratiqua, en 1818, un conduit de trente-neuf mètres, aboutissant à un abreuvoir, auquel on donna vingt et un mètres vingt centimètres de long sur autant de large, et une profondeur qui varie d'un mètre à un mètre cinquante centimètres. Les murs de ce conduit et de cet abreuvoir (très-utile aux chevaux de la ferme) sont à chaux, à sable, et glaisés comme ceux de l'autre aqueduc et réservoir. L'abreuvoir renferme mille quatre cent quatre-

Digitized by Google

vingt-trois mètres huit centimètres cubes d'eau. L'eau, se trouvant ici sur une plus grande superficie, se sature mieux des impressions de l'air, en est plus douce et meilleure pour l'irrigation. L'opération faite, on découvrit de nouvelles sources vagabondes, qu'on cerna avec des tranchées de glaise, pour les forcer à se jeter dans le bassin ou dans l'abreuvoir : celui-ci reçoit le trop-plein de celui-là. Cependant une fontaine dont profite le bétail de la ferme avait presque tari; on y a rappelé des sources rebelles, en corroyant la glaise nuit et jour et des pieds et des mains.

Plus de sept cents voitures de cette sorte de terre ont servi aux travaux qui avaient pour objet l'irrigation. On a pratiqué quatre-vingt-dix-sept mètres cinquante centimètres de canal à ciel ouvert, pour recevoir les eaux d'une vigne supérieure, et les porter dans l'abreuvoir.

§ VI. *Dépenses.*

Le maire d'Augny reconnaît cinq mille cinq cents francs de dépenses; il n'y a pas porté les paiemens effectués au fermier d'Orly et à sa famille, pour les nombreux transports qu'ils ont faits de pierres, de glaise, tuiles, chaux, etc.

Cette dépense s'est portée à..... 1700 fr.

Digitized by Google

Report. . . .	1700 fr.
Plus, pour journées d'ouvriers terrassiers.	2400
Achat de pierres, taille d'un assez grand nombre.	1050
Sept cents quartes de chaux. . . .	800
Six cents tuiles fabriquées exprès.	35
Mémoire de l'entrepreneur maçon.	955
Achat de pelles, pioches, tige en fer, plaques en fonte.	95
Brouettes achetées, d'autres réparées.	138
Divers faux frais.	527
Total, sans rien porter pour la glaise et le sable pris dans les terres de la ferme.	7700 fr.

ni sans y comprendre les frais faits par l'auteur du présent mémoire, venu de Paris pour présider aux travaux. Il a habité dans la ferme même d'Orly, pendant les étés de 1817 et 1818.

§ VII. *Produits.*

La prairie d'Orly, d'environ treize hectares, n'a donné, dans les cinq années antérieures à l'irrigation, terme moyen, que cinquante-deux voitures de foin, et jamais de regain; le pre-

Digitized by Google

mier et le second foin y donnent maintenant environ cent voitures. Les champs, contenant près de vingt-deux hectares, ne rapportaient que de mauvais grains, et l'on n'en évaluait le produit que de quatre à cinq cents francs; maintenant ils peuvent donner au moins cent quarante milliers de fourrages artificiels, qui, à dix francs seulement le mille, font quatorze cents francs.

M. *Tessier*, membre de la Société royale et centrale d'agriculture, qui a vu, il y a un an, les travaux faits à Orly pour l'arrosage, peut leur rendre témoignage.

SECONDE PARTIE.

ARROSAGE A VIELS-MAISONS (AISNE).

Le certificat des autorités de l'Aisne constate que l'irrigation n'y était pas pratiquée : l'auteur du présent mémoire voulut y donner le même exemple que dans le département de la Moselle. Il s'agissait d'arroser une prairie de cinq hectares, un hectare et demi de terres nouvellement défrichées, et une autre partie de quatre hectares. Les herbes de ces prairies étaient rares, et sur plusieurs points elles manquaient presque entièrement (cependant la substance du sol n'était pas généralement maigre, sablonneuse,

Digitized by Google

crevassée, comme celle d'Orly). Pour la première, on voulait profiter de sources errantes dans un parc, et pour les autres, d'une pièce d'eau servant de vivier.

§ I. *Travaux pour la réunion et conduite des eaux dans la prairie du parc.*

En 1819, on a recherché avec soin dans le parc et réuni des sources vagabondes, et on les a jetées dans deux réservoirs qui dominent la prairie. Le terrain où l'on a ouvert ces réservoirs, étant assez ferme et compacte, on n'y a eu besoin que d'un certain nombre de voitures de glaise, et on a pu s'y dispenser de maçonnerie. Une fontaine nouvellement construite verse dans le plus grand de ces réservoirs, qui est de onze mètres soixante-dix centimètres en tout sens, sur un mètre trente centimètres de profondeur; l'autre a moitié de ces dimensions : ils se remplissent dans vingt-quatre heures et se vident dans cinq à six heures. On réunit ordinairement leurs eaux, qui ont ainsi plus de force. Des fossés y aboutissent, afin que, dans les temps d'orage, ils reçoivent une eau limonée, qui fertilise d'autant la prairie; le trop-plein des réservoirs verse dans un large fossé qu'on a pratiqué tout le long de la rive du parc, et qui empêche

Digitized by Google

les parties supérieures de la prairie d'être couvertes d'une eau stagnante; elles n'offraient naguère presque que des roseaux.

§ II. *Découverte d'anciennes constructions.*

En travaillant au plus grand des deux réservoirs, on a trouvé diverses constructions, des conduits, des fragmens de tuiles, qui prouvent que dans ce lieu il y avait autrefois quelque édifice, et qu'on savait y diriger les eaux; les arbres plantés sur ce sol datent de plusieurs siècles.

§ III. *Travaux pour mener les eaux dans des terres défrichées et dans la prairie dite du Moulin.*

Il existait dans la partie supérieure des jardins un vivier dont, en 1822, on a doublé les dimensions, entouré de murs le pourtour, et glaisé derrière ceux de la partie inférieure; on a dirigé les eaux vers un grand lavoir qu'on a construit et partagé en deux parties, dont l'une sert de bassin à essanger le linge, et l'autre à son lavage. Les eaux, dans leur route, trouvent à gauche une rigole à ciel ouvert, qu'on a faite pour arroser un demi-hectare de terres nouvellement défrichées: n'y a-t-il pas besoin d'irri-

Digitized by Google

gation, un batardeau d'ais et de terre force l'eau à descendre au lavoir. A droite, un autre se lève et se baisse à volonté, en tête d'un aqueduc qu'on vient de construire en maçonnerie, et de glaiser avec soin d'après les procédés suivis pour celui d'Orly, et décrits ci-dessus; cet aqueduc passe sous les murs de clôture du jardin et sous un chemin public, et il arrive à l'angle d'un pont; il y trouve une auge en chêne, de trois mètres vingt-cinq centimètres de long, soutenue dans le ravin par un pilier en maçonnerie, et qui décharge l'eau dans un réservoir fait à chaux et à sable, et glaisé, d'où elle s'écoule pour arroser la prairie par les moyens qu'on détaillera dans la troisième partie de ce mémoire.

§ IV. *Dépense, sans compter celle du lavoir.*

Quatre cents journées de terrassiers.	600 fr.
Quatre-vingt voitures de glaise. . .	160
Pierres, sable, chaux, maçons, tailleurs de pierre.	600
Auge.	200
Brouettes, pinces de fer, etc.	100
Faux frais divers, tels que rigoles, etc.	50
Somme à valoir, l'ouvrage n'étant pas entièrement fini.	200
TOTAL.	1910 fr.

Digitized by Google

§ V. *Amélioration des produits.*

Les prairies étaient, comme on en a fait l'observation, mal fournies d'herbes, couvertes en quelques endroits de roseaux, desséchées dans les parties inférieures. Les rigoles supérieures ont servi de canaux de desséchement ; l'eau courante a multiplié l'herbe d'une manière très-remarquable. L'hectare et demi de terre défrichée et arrosée a donné dix-neuf cents boisseaux de pommes de terre ; le lin a été assez abondant, mais on n'en a pas tenu exactement le compte.

La prairie du parc, au lieu de quinze mille de foin, en a donné vingt-cinq, celle du moulin en fournissait dix mille ; quoiqu'elle n'ait été encore que peu arrosée en 1822, elle en a procuré douze mille, et on s'attend à la voir doubler de produit.

TROISIÈME PARTIE.

PROCÉDÉS SUIVIS POUR L'IRRIGATION.

§ I. *Division de la prairie ; moyens de l'arroser.*

On a commencé par aplanir la prairie ; ensuite, conformément aux procédés qu'on a vu employer dans les Hautes-Alpes pendant une administration de sept années, où l'on a entre-

Digitized by Google

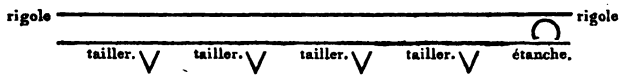
pris bien des canaux d'irrigation (1), on a idéalement divisé le terrain à arroser en compartimens appelés zônes, de cinquante à soixante mètres; ces zônes sont traversées par des rigoles, dont la principale est en face du réservoir. Elles ont de treize à seize centimètres de large, de seize à vingt-deux centimètres de profondeur; on les a tirées au cordeau, et la terre qu'on en a retirée a été jetée sur la prairie. On a pratiqué

---

(1) Un seul n'a pu être ouvert encore, et le plus important de tous, pour lequel l'auteur de cette notice avait fait procéder à des reconnaissances de l'eau de la rivière du Drac, à des nivellemens, devis et détails, fait rédiger un mémoire par le secrétaire général de la préfecture, obtenu du Gouvernement un don de cent mille francs, formant à-peu-près le septième de la dépense calculée. Il s'agit ici du canal de Gap, dont M. *Farnaud* parle dans son ouvrage sur les canaux des Hautes-Alpes (*Mémoires de la Société, en* 1820). On a généralement regretté que cet excellent agriculteur n'y ait pas rendu à l'administration une justice que ne lui refuse personne pour cet objet, oubliant qu'il en a fait l'éloge lui-même dans l'*Annuaire des Hautes-Alpes*, an 1812. (Voir l'*Histoire, Antiquités, Usages des Hautes-Alpes*, pages 47 et 48 de la Topographie; l'auteur a fait hommage de ce livre, en 1820, à la Société royale.) On se plaît à dire ici que M. *Farnaud* a été consulté avec fruit pour les travaux d'Orly.

Digitized by Google

dans ces rigoles, à quatre mètres l'une de l'autre, des ouvertures appelées taillers (de l'infinitif *tailler*, *couper*); ils forment, avec la rigole, un triangle rectangle, d'un mètre à un mètre trente centimètres, dont la sommité est vers la pente. Voyez la figure suivante :



Des platines en fonte assez semblables à la fermeture d'un four, et appelées étanches (du verbe *étancher*), se placent à l'entrée des rigoles correspondantes, où l'eau ne doit pas pénétrer, et sous le tailler où elle doit s'arrêter. Ces étanches sont déplacées à fur et mesure que la zône est assez imbibée; ce qui est assez prompt, parce qu'on porte l'eau en masse sur chaque point, et on bouche avec des mottes de terre l'entrée des taillers qui ont déjà servi.

L'eau est ainsi promenée de rigole en rigole, de tailler en tailler, jusqu'à ce que toute la prairie ait reçu son arrosement. Année commune, deux irrigations complètes suffisent pour le premier foin, et deux ou trois pour le second foin; des cultivateurs arrosent au moment même où l'on coupe le premier. On croit plus avantageux de le faire cinq ou six jours avant la fau-

Digitized by Google

chaison. Dès que le fourrage est enlevé, on aperçoit déjà un commencement hâtif de végétation, et l'ardeur du soleil ne peut dessécher ce qu'on nomme, dans les Alpes, le *cuir* de la prairie. Il n'est pas besoin de dire que si l'été est sec, le terrain aride, il faut plus d'arrosage, et qu'il en faut moins si le fond est bas et froid, et que l'été soit humide. Évitons de noyer les herbes, on altérerait ainsi leur saveur, et l'on aurait du foin de mauvaise qualité. Consultons la nature du sol, les variations de la température; sur-tout n'abandonnons pas l'irrigation au hasard, à l'ignorance ou à la paresse.

§ II. *Du prayer.*

La suite et les détails de l'arrosage sont confiés à un homme qu'on appelle *prayer*, du mot latin *prata*, c'est le *puer* de *Virgile*. Deux jours avant de lever la bonde de son bassin, il fait la visite de la prairie, y répare les dégradations survenues aux rigoles et taillers, dans lesquels il dirige le trop-plein du bassin, afin de les humecter. De cette manière, quand il lâchera son réservoir, il s'en perdra bien moins, sur-tout si pour diminuer l'évaporation on évite alors la chaleur du jour; la bonde du bassin levée, le prayer, sa pelle à la main, précède l'eau, fer-

Digitized by Google

mant les trous de taupes et autres ouvertures qui s'opposeraient à son cours. Est-il trop pressé par la rapidité de l'eau, il marque d'un cran, avec sa pelle, les endroits où il reviendra pour faire ces ouvrages nécessaires; il va de rigole en rigole, plaçant son obstacle ou étanche là où il veut arrêter l'eau, tassant du plat de la pelle les parties où elle pourrait se perdre, la portant toujours en masse pour multiplier cette masse par la vitesse, afin de la faire gonfler, plaçant quelquefois dans la rigole une étanche ou du gazon, veillant à ce qu'elle aille par-tout et ne séjourne trop long-temps nulle part. Il ferme la bonde de son réservoir dès qu'il est vide; lorsqu'il le voit plein, il en profite dans des momens où l'arrosage peut être utile. Une zône de sa prairie est-elle suffisamment arrosée, il passe successivement aux autres. Le ruisseau ou rigole, lequel reçoit immédiatement l'eau du réservoir par le conduit souterrain, donne au prayer la facilité de porter l'arrosage dans la rigole qu'il veut, et où il laisse ouvert un nombre de taillers calculé sur la quantité d'eau. Il arrive ainsi jusqu'aux zônes les plus éloignées, sans abandonner l'arrosage à lui-même, et au contraire le suivant toujours des yeux et souvent de la main.

Digitized by Google

Voilà pour la belle saison. Quant à l'hiver, si l'eau est naturellement crue, le prayer l'éloignera constamment de sa prairie, et à cet effet on donne un écoulement extérieur au ruisseau supérieur dont nous avons parlé. L'eau est-elle douce, il peut la diriger sur les parties du pré dont les herbes seraient faibles ou rares, surtout si l'on y a étendu de l'engrais en fumier ou en terre. Le prayer éloigne l'eau dans les temps douteux, et principalement lorsqu'il gèle; les glaces seraient funestes pour les plantes.

Récapitulation.

A la suite de travaux longs et difficiles, qui ont coûté plus de dix mille francs, et dont la dépense eût été deux fois plus forte si l'auteur du présent mémoire ne les eût constamment surveillés de sa personne en 1817, 1818, 1819, 1822, s'il n'eût connu par lui-même les procédés suivis dans les Alpes, et n'eût été secondé par un conducteur fort intelligent, on a introduit la pratique utile et régulière de l'irrigation dans deux départemens où elle était inconnue, et l'on a arrosé :

1°. Dans la Moselle.	34 h.	» a.
2°. Dans l'Aisne.	10	50
TOTAL. . . .	44	50

Digitized by Google

Le résultat de cet arrosage a été de doubler presque tous les produits. On met sous les yeux de la Société royale : 1°. un plan d'Orly où se trouvent indiquées les constructions faites et la division de la prairie en zônes et en rigoles; 2°. un plan des travaux faits à Viels-Maisons; 3°. les certificats des autorités de la Moselle et de l'Aisne.

LETTRE de M. le chevalier DE MAISONS, *membre correspondant du conseil d'agriculture, pour l'arrondissement d'Argentan, à M. le secrétaire perpétuel de la Société royale et centrale d'agriculture.*

MONSIEUR,

Après avoir présenté aux agriculteurs de mon arrondissement un assolement quinquennal dont j'ai obtenu de grands avantages, qui pouvait, dans certaines localités, permettre la suppression de la jachère, et dans d'autres fournir les moyens de n'y plus être astreint par la suite; j'ai cru pouvoir concourir au même but en établissant un mode d'irrigation tout-à-fait inusité dans mon arrondissement.

La nature nous ayant mis à même d'utiliser

Digitized by Google

plusieurs cours d'eau qui divisent notre territoire, il était tout simple de s'occuper spécialement de l'arrosement des prairies.

Ma propriété, presque entourée par la rivière d'Orne, éprouvait souvent les ravages des eaux sans en recueillir en quelque sorte les avantages.

L'art seul pouvait les utiliser au moyen d'un barrage fort dispendieux. Les formalités indispensables que réclame l'intérêt public entraînent des lenteurs, et donnent souvent naissance à des difficultés.

Des sentimens divers entravent fréquemment les améliorations projetées par le voisin; l'ignorance s'effraie, la jalousie s'agite.

J'ai cependant réclamé auprès des autorités locales il y a deux ans, oui, deux ans, pour élever les eaux de la rivière.

Pressé par le desir de la jouissance, curieux de me rendre digne du titre honorable de membre correspondant du conseil d'agriculture; désirant mériter l'honorable distinction de la Société, j'ai saisi une occasion favorable.

Un petit moulin, alimenté par un ruisseau qui a son affluent en face d'une de mes prairies, a été acheté à cet effet.

Digitized by Google

Vous jugerez, Monsieur, par le certificat ci-joint, de l'usage que j'en ai fait.

Ce ruisseau ne fournissant de l'eau en suffisance que pendant les mois pluvieux, j'ai cependant éprouvé un avantage notable : les irrigations d'hiver et de printemps ont abreuvé le sol d'une humidité fécondante.

Voulant toutefois présenter un exemple plus frappant d'utiliser les eaux de nos rivières et ruisseaux par des moyens mécaniques à la portée des cultivateurs, j'ai pressé les décisions des administrations locales. M. le Préfet, sur le rapport de l'ingénieur en chef, a autorisé mon barrage : j'attends la décision de S. Ex. le Ministre de l'intérieur pour établir une irrigation plus constante, avec le secours d'une roue hydraulique à escargot.

D'après le modèle en petit que j'ai fabriqué, je crois pouvoir me procurer amplement les eaux nécessaires à l'irrigation simple de vingt-trois hectares de prairies.

Je m'étais proposé, Monsieur, de seconder les vues bienfaisantes de la Société d'agriculture, dont je m'honorerai toujours de mériter les témoignages flatteurs.

Des occupations d'une autre nature m'ayant

Digitized by Google

retenu, malgré mes goûts, dans la capitale, je n'ai pu concourir, comme je m'en étais flatté ce printemps, au onzième prix proposé pour 1823.

Au nom de l'intérêt de l'agriculture, je réclame de Messieurs les membres de la Société une protection toute spéciale, de nouveaux encouragemens pour cet objet.

Est-il de rapport plus positif que les soins donnés aux prairies naturelles? Y en a-t-il de plus productif qu'un mode d'irrigation bien entendu?

J'ai l'honneur de vous présenter ci-inclus un certificat attestant la pratique de l'irrigation, depuis deux ans, sur une étendue de vingt hectares quatre-vingt-quinze centiares en prairies qui antérieurement étaient réduites à une culture alternée, moitié en fauche pendant six ans, et moitié également pâturée par bœufs ou vaches : tel est le seul motif de sa division en deux parties égales.

CERTIFICAT.

Aujourd'hui, vingt décembre mil huit cent vingt-deux,

Nous, *Jean-François-Joseph Gauche Lalande*,

Digitized by Google

adjoint à la mairie de Ménil-Glaise, arrondissement d'Argentan, département de l'Orne, en vertu de la délégation de M. le maire, et d'après son invitation, nous nous sommes rendu sur les prairies à lui appartenant, dites, l'une la prairie de la Queurie, l'autre, la prairie du gué de Mont-Garoult, situées sur la rive gauche de l'Orne, dans la commune de Ménil-Glaise, contenant chacune dix hectares soixante-quinze centiares.

M. le chevalier *de Maisons,* maire de Ménil-Glaise, membre correspondant du Conseil d'agriculture et membre de la Chambre des députés, nous ayant accompagné dans notre visite, nous avons remarqué que les eaux du ruisseau de Mont-Garoult, affluant dans la rivière d'Orne, en face de la prairie du gué de Mont-Garoult, ont été conduites sur cette propriété, nonobstant la largeur du lit de la rivière, au moyen : 1°. d'une digue bien gazonnée, construite sur la rive droite, dans un petit pré dépendant du moulin, acheté à cet effet : cette digue, formant conduit, longue de quarante-deux mètres vingt-cinq centimètres, et élevée au-dessus du sol, d'un mètre quarante-six centimètres, dans la partie du pré qui forme la fausse rive; 2°. d'un pont-aqueduc en bois, de quarante et un mètres soixante centimètres de longueur sur

Digitized by Google

cinquante-quatre centimètres de clair, fixé à un mètre trente centimètres au-dessus des basses eaux, supporté sur des piliers enfoncés solidement dans la rivière d'Orne, et qu'au moyen de ces travaux, exécutés depuis deux ans par M. le chevalier *de Maisons,* il a été établi un système d'irrigation jusqu'alors inconnu dans le pays, sur une étendue de prairie de vingt et un hectares cinquante centiares. Ce mode d'irrigation, inusité dans l'arrondissement d'Argentan, est parfaitement établi sur la prairie du gué de Mont-Garoult : des rigoles de conduite, d'arrosement et de desséchement, savamment distribuées; des vannes et des ponts-aqueducs placés très-avantageusement portent, depuis deux ans, la fécondité par toutes les parties de cette belle prairie.

L'autre moitié, dite de la Queurie, d'égale contenance, n'est encore soumise qu'à une irrigation pure et simple : deux ponts-aqueducs portent les eaux sur les parties les plus élevées; des rigoles de desséchement y sont déjà creusées, des rigoles d'arrosement y portent déjà les eaux. La distribution partielle n'est pas encore terminée sur cette prairie, qui a cependant éprouvé, cette année, les heureux effets de l'arrosement.

Nous avons en outre observé qu'une digue

Digitized by Google

protectrice régnait tout le long de la maîtresse rigole, qui borde la rivière dans toute la longueur de ces prairies.

Cette digue peut sauver les prairies des inondations ordinaires; une autre digue transversale avec empalement, qui permet d'être maître des eaux, vient d'être achevée sur une longueur de quatre-vingt-quinze mètres, et bien plus forte, vu sa position transversale et le bas fond où elle se trouve.

Ces travaux ont déjà produit à ces prairies une amélioration très-sensible : cet exemple éclairera les véritables amateurs de l'agriculture.

Une portion d'herbage appartenant à M. *de Maisons*, jouxtant le bout de la prairie du gué, contenant deux hectares quarante-cinq centiares, susceptible d'arrosement, peut encore profiter des bénéfices de l'irrigation, qui pourront désormais s'étendre sur une étendue de vingt-trois hectares quatre-vingt-quinze centiares.

Le présent état des lieux certifié par nous, adjoint de la mairie de Ménil-Glaise, lesdits jour et an que dessus.

Signé Gauche Lalande.

Nota. M. *de Maisons* nous a fait en outre constater une fausse rivière creusée dans le bout

Digitized by Google

de la prairie du gué, de deux mètres quatre-vingt-treize centimètres de largeur, où il se proposait de placer une roue hydraulique pour concourir avec les eaux du ruisseau, qui ne fournit, dans les années de sécheresse, que onze à quatorze centimètres d'eau, à l'irrigation de ses prairies. Les formalités indispensables, les occupations extraordinaires, ont retardé une opération qu'il espère terminer l'an prochain, après avoir obtenu, à cet effet, l'autorisation du Gouvernement.

Digitized by Google

MACHINES HYDRAULIQUES

APPLIQUÉES AUX IRRIGATIONS.

MEMOIRE

Qui a été couronné par la Société royale et centrale d'agriculture, dans sa séance publique du 6 avril 1823.

AVERTISSEMENT.

M. *Arnollet* avait présenté un système de pompes de son invention au concours de l'année 1820; le rapport sur ce concours, publié dans le premier volume (pag. 109-120) des *Mémoires de la Société* pour la même année, contient une description des parties principales de ce systeme. Les deux figures qui devaient accompagner cette description, ainsi que leur explication, avaient été provisoirement supprimées, et la Société, sur la demande de M. *Arnollet*, en avait suspendu la publication jusqu'après le concours de 1822. M. *Arnollet* a reproduit la description de sa pompe dans le mémoire suivant, qu'il a présenté à la Société en 1822 (*voyez* page 275 de ce mé-

Digitized by Google

moire). La Commission des irrigations a pensé qu'il serait utile d'ajouter à cette description la première figure du mémoire de 1820, relative au corps de pompe, lequel diffère en plusieurs points de celui présenté en 1817 (*voy.* le volume de la Société pour cette année, pages 174-189-439-446, rapport de M. *de Perthuis*). Quant à la seconde figure relative à la partie du mémoire de 1820, qui traitait des réservoirs d'air, elle devient inutile, par la nouvelle disposition de ces réservoirs indiquée sur les *fig.* 1, 2, *Pl. VI.*

On trouvera l'explication des figures relatives au nouveau corps de pompe de M. *Arnollet,* dans la note des pages 276-278, *fig.* 3, 4, 5, *Pl. VI.*

MÉMOIRE

Sur les effets des pompes du système de M. ARNOLLET, *dans leur état de perfectionnement, au premier janvier* 1823.

MESSIEURS,

Occupé, depuis plus de dix ans, au perfectionnement des machines hydrauliques, j'ai déjà eu plusieurs fois l'honneur de vous soumettre les résultats de mon travail. Vous avez bien voulu, dès l'année 1817, applaudir à mes efforts en m'adjugeant le prix que vous aviez

Digitized by Google

proposé pour les machines à irrigation ; celle que vous avez accueillie sous ce rapport et dont la description a été insérée dans vos *Annales* (voyez les *Mémoires* publiés par la Société, 1°. volume pour l'année 1817, pages 174-189-439-446 avec une planche ; 2°. premier volume, année 1820, pages 109-120), ne fut point alors jugée propre à tirer l'eau des puits profonds, et vous avez, depuis cette époque, successivement prorogé le concours pour les machines servant à tirer l'eau des puits de vingt à cinquante mètres de profondeur.

Cette première machine jouissait déjà de la propriété de conserver le corps de pompe toujours plein d'eau, et d'atténuer, par le moyen de ses deux petits réservoirs d'air, le choc résultant, dans plusieurs autres systèmes de pompes, des colonnes d'eau mises en mouvement à chaque coup de piston et forcées de s'arrêter subitement à la fermeture des soupapes; cependant j'avais reconnu moi-même, ainsi que MM. vos Commissaires, qu'il y restait encore plusieurs défauts à corriger, pour former une machine parfaitement convenable aux puits de grande profondeur.

Dans l'espace de temps écoulé depuis lors jusqu'en 1820, je m'étais occupé à établir une

Digitized by Google

autre machine qui pût être exempte de ces défauts, et j'en avais composé plusieurs, avec diverses modifications successives, avant celle que j'ai eu l'honneur de présenter au concours de 1820: cette dernière a été éprouvée dans le puits de M. le vicomte *Héricart Ferrand*, rue Sainte-Catherine-d'Enfer, et les dessins en sont restés dans vos Archives. J'avais en majeure partie atteint le but que je m'étais proposé; la machine avait la propriété de former un vide parfait et d'aspirer l'air à volonté. J'avais obtenu, par le moyen d'un double réservoir d'air, un mouvement uniforme dans les tuyaux; un robinet placé sur le tuyau d'aspiration servait à fournir l'air à ces réservoirs, pour remplacer celui qui pouvait s'échapper par les joints, ou qui pouvait être absorbé par la pression de l'eau: ce robinet se manœuvrait depuis le haut du puits. Le mouvement était transmis au piston par un levier horizontal, muni d'un contrepoids, pour faire équilibre à celui qui réagissait sur le piston; enfin le produit observé était supérieur à celui des autres machines usitées.

MM. vos Commissaires ont apprécié ces avantages, mais cette machine n'avait pas encore été soumise à un assez grand nombre d'épreuves; elle offrait un appareil qui paraissait plus com-

Digitized by Google

pliqué qu'il ne convenait pour l'usage habituel, et qui donnait lieu de craindre que les réparations fussent difficiles et l'entretien dispendieux; enfin son produit n'ayant été observé que pendant quelques minutes, MM. vos Commissaires avaient pu présumer que ce produit ne pourrait pas s'obtenir du travail d'un même homme pendant tout le temps qu'il est d'usage d'employer chaque jour les manœuvres sur les chantiers. Vous avez bien voulu néanmoins m'accorder une médaille d'encouragement pour cette nouvelle machine, et vous avez prorogé le concours à l'année 1821.

Je me suis occupé, en 1820, à perfectionner encore ce système par l'observation des effets de quelques-unes des machines que j'avais fait exécuter dans diverses positions; mais je n'avais pas eu occasion d'en faire poser dans des puits, tels qu'ils sont désignés dans le programme du concours: ce ne fut qu'en février 1821 que j'eus à en établir une dans un puits de vingt-six mètres de profondeur, situé dans la commune de Chenove; j'ai eu l'honneur alors de vous adresser le procès-verbal (1) de l'expérience qui fut

(1) *Procès-verbaux.*

Cejourd'hui, 20 mars 1822, nous soussigné maire de la commune de Chenove, canton de Dijon, départe-

Digitized by Google

faite sur cette machine en présence du maire et des principaux habitans. J'ai joint à ce procès-

---

ment de la Côte-d'Or, invités par M. *Arnollet*, ingénieur à Dijon, à constater l'effet d'une pompe du système dont il est auteur, et qu'il vient d'établir dans un puits de la maison de M. *Legras*, certifions nous être transportés sur les lieux, assistés de M. *Philippe Legras*, chevalier de la Légion-d'Honneur, ancien avocat au Conseil d'État, propriétaire de la maison dans laquelle la machine est établie, et de M. le baron *Bernard Legoux*, chevalier de la Légion-d'Honneur, ancien procureur général près la Cour royale de Paris, propriétaire en cette commune, que nous avons engagés à être témoins de l'expérience que nous nous proposions de faire.

Le puits dans lequel est la machine a une profondeur de vingt-six mètres, la hauteur de l'eau y était de quatre-vingts centimètres. Le corps de pompe, que l'on ne peut pas distinguer du haut du puits, est, d'après ce qui nous a été déclaré, adhérent à un madrier qui s'adapte verticalement, à l'aide de crampons, contre la paroi du puits; il est placé à sept mètres de hauteur au-dessus du fond; un tuyau en cuivre étamé descend au fond du puits pour y aspirer l'eau; un autre tuyau élève cette eau hors du puits, et la verse dans un baquet auquel est adapté un tuyau qui la porte dans une auge.

On fait jouer la pompe à l'aide d'un levier horizontal posé sur un support qui est fixé à la margelle du puits; le levier communique le mouvement à la pompe, à l'aide de tringles à crochet, qui forment une sorte de chaîne.

Chacun de nous, ayant mis la main au levier, a reconnu

Digitized by Google

verbal celui d'une autre expérience faite à Semur par MM. les commissaires des prisons de

---

que le mouvement est extrêmement doux, cette machine étant disposée pour être mue par des femmes ou des enfans. Nous avons reconnu également que l'eau tombe du tuyau dans le baquet d'un mouvement parfaitement continu, sans qu'il y ait aucun bassin supérieur, ni prolongement de tuyau au-dessus du niveau de la margelle.

L'auge ayant été vidée, nous avons fait mettre au levier un ouvrier de force médiocre, et après trente minutes de manœuvre, l'auge a commencé a déborder, et il y avait en outre dans le baquet quinze centimètres de hauteur d'eau, qui s'est bientôt après répandue.

Nous avions précédemment mesuré l'auge, qui est rectangulaire, ayant de longueur un mètre quatre-vingt-dix centimètres, et de largeur soixante-six centimètres; nous avons mesuré dans le milieu la hauteur de l'eau lorsqu'elle se répandait par-dessus l'un des bords, et nous l'avons trouvée de cinquante-trois centimètres : d'où il résulte que le volume d'eau contenue dans l'auge était de six cent soixante-cinq litres. Nous avons également reconnu que l'eau contenue sur quinze centimètres de hauteur dans le baquet, dont le diamètre est de quarante-trois centimètres, formait un cube d'environ vingt-deux litres; ce qui donne, pour produit du travail d'un homme pendant trente minutes, six cent quatre-vingt-sept litres élevés à la hauteur de vingt-six mètres.

Nous sommes convaincus que la force employée par l'ouvrier est au plus celle qu'un manœuvre ordinaire

Digitized by Google

cette ville (1) sur une pompe du même genre, qui, à la vérité, n'élève pas l'eau directement

---

doit employer dans les travaux, et qu'il pourrait très-facilement, en se reposant moitié du temps, donner un pareil produit douze fois dans la journée; ce qui forme un total de huit mètres cubes vingt-quatre litres, élevés à la hauteur de vingt-six mètres.

(1) Semur, 18 mars 1822.

Messieurs les membres de la commission administrative des prisons de la ville de Semur déclarent, d'après la demande qui leur en a été faite par M. *Arnollet*, que la pompe qu'il a fait établir à la prison de ladite ville, et qui a été mise en activité le 15 avril 1821 remplit, parfaitement, sous tous les rapports, le but que l'on s'était proposé: la commission ne peut que donner les plus grands éloges aux moyens ingénieux qui ont été employés pour parvenir à surmonter les difficultés qui provenaient de la hauteur et des saillies des rochers, et plus encore du grand éloignement du point où l'on devait faire la prise d'eau, obstacles qui avaient été regardés jusqu'alors comme insurmontables.

Cette machine élève l'eau à la hauteur de trente-deux mètres; elle est manœuvrée du haut de la tour, et l'eau est aspirée d'un puisard pratiqué sur le bord de la rivière et couvert d'une voûte.

Le service ordinaire est fait par deux hommes, et d'après l'expérience qui vient d'être faite avec la plus

Digitized by Google

d'un puits de grande profondeur, mais qui est située dans une position encore plus difficile que si elle était sur un puits, vu que le mo-

---

grande exactitude par les membres de la commission, son produit, en cinq minutes, est de deux cent soixante-quatre millimètres de hauteur d'eau, dans un vase cylindrique de neuf cent quarante-sept millimètres de diamètre; ce qui équivaut à cent quatre-vingt-six litres.

Un serrurier et un ferblantier sont chargés de son entretien, qui est infiniment peu dispendieux, et se réduit presqu'à rien, vu la solidité de cette pompe.

Semur, 21 fevrier 1823.

Messieurs les membres de la commission administrative des prisons de la ville de Semur, sur la demande qui leur en a été faite par M. *Arnollet*, déclarent que la pompe qu'il a fait établir dans les bâtimens des prisons de ladite ville, a toujours été en activité pendant l'année 1822, qu'elle a fourni constamment le même volume d'eau, même à l'époque des plus fortes gelées;

Que la dépense de son entretien ne peut pas être évaluée au juste, mais qu'elle est infiniment peu de chose, puisqu'elle ne consiste guère que dans la rétribution accordée à l'ouvrier qui en est chargé, pour la nettoyer, graisser, resserrer les écroux, ou faire quelques réparations purement d'entretien, les pièces principales n'étant pas susceptibles d'être endommagées par le jeu de la machine, mais seulement par quelque accident particulier et indépendant.

Digitized by Google

teur, étant placé dans le haut d'une tour très-élevée, le puits d'où l'eau est aspirée est éloigné du pied du rocher sur lequel la tour est située, de manière que le moteur n'agit sur le corps de pompe établi au pied du rocher que par un système de tringles placées sous différentes inclinaisons.

Le résultat des deux expériences a été à-peu-près le même et d'environ deux tiers d'unité *dynamique* (*de mille kilogrammes élevés à un mètre*) par minute pour le produit de la force d'un homme.

Ces procès-verbaux et la nouvelle description qui y était jointe sont arrivés trop tard à Paris pour que MM. vos Commissaires aient pu en faire mention dans leur rapport avant votre séance publique, et vous avez encore jugé convenable de proroger votre concours.

M. votre secrétaire perpétuel, en m'en donnant connaissance, a bien voulu m'assurer que les pièces qui lui étaient parvenues seraient mises en réserve, pour être examinées par la Commission, qui serait chargée du rapport sur le concours de cette année.

J'espère, Messieurs, que vous y reconnaîtrez déjà que de grandes difficultés ont été vaincues dans l'établissement de la machine de Semur,

Digitized by Google

qui avait été jusqu'alors généralement regardé comme impossible, et qui procure non-seulement des eaux abondantes aux prisons, mais encore une ressource précieuse au quartier le plus élevé de la ville, pour les cas où il y éclaterait un incendie.

Vous pourrez y remarquer aussi que la machine de 1820 a été beaucoup simplifiée, et que l'entretien doit en être bien peu dispendieux dans les puits ordinaires, puisqu'il l'a été si peu pendant un an pour la machine de Semur, évidemment plus sujette à dégradations que si elle était posée sur un puits. Mes dernières machines, telles que celle dont le dessin (*Pl. VI*) est ci-joint, diffèrent de celle qui a été mise sous vos yeux en 1820, 1°. en ce que l'on a substitué aux deux réservoirs d'air qui étaient posés sur le même plan que le corps de pompe, pour donner le mouvement continu à l'eau du tuyau de refoulement, un réservoir unique adhérent seulement à ce tuyau et d'une forme très-allongée; ce qui procure tout l'effet que l'on désirait obtenir, rend la pose et l'entretien de la machine infiniment plus faciles, et permet de diminuer son prix.

On a aussi adapté un semblable réservoir au tuyau d'aspiration, pour y rendre le mouvement parfaitement uniforme.

Digitized by Google

On a supprimé le robinet qui devait se manœuvrer depuis le haut, pour alimenter les réservoirs d'air, l'expérience ayant appris que l'air dégagé de l'eau par l'aspiration est suffisant pour cet objet, et que la quantité réabsorbée par l'effet de la pression est moindre que celle fournie par l'aspiration même d'une hauteur très-médiocre.

Enfin on a substitué au mouvement par levier horizontal un mouvement de rotation avec volant, qui, par sa régularité, évite l'oscillation des tringles et permet aux ouvriers de soutenir bien plus long-temps leur travail.

Vous verrez également, Messieurs, dans les procès-verbaux de l'année dernière, que le produit, qui a été trouvé d'environ deux tiers d'unité par minute pour la force de chaque homme, excède de beaucoup les résultats ordinaires; mais j'ai pensé, à cet égard, que peut-être vous n'en tireriez aucune conclusion, attendu le peu de durée des expériences. Celle qui a été faite à Chenove n'avait duré qu'une demi-heure, parce que le puits était presqu'à sec après ce travail, et à Semur, où elle n'a été que de peu de minutes, MM. les commissaires des prisons, qui l'avaient faite en mon absence, avaient jugé inutile de la prolonger davantage:

Digitized by Google

aussi ai-je voulu, cette année, vous adresser un résultat plus positif, et je l'ai pris sur une machine située dans la position la plus conforme au désir de votre programme.

Le procès-verbal ci-joint (1) du maire et des

(1) Nous soussigné, *Joseph-Gabriel Juillet Saint-Pierre*, maire de la commune de Beaumont sur Vingeanne, canton de Mirebeau, département de la Côte-d'Or, et les membres du conseil municipal de la commune, aussi soussignés,

Invités par M. *Arnollet*, ingénieur du Corps royal des ponts-et-chaussées, à constater d'une manière authentique les effets d'une pompe de son invention, qu'il a fait établir dans le puits de cette commune, certifions à qui il appartiendra;

Que le puits où la pompe est établie est de la profondeur de trente-quatre mètres; que la machine élève l'eau à cette hauteur, et la fait sortir d'un mouvement parfaitement continu et uniforme par l'extrémité du tuyau, sans qu'il y ait aucun réservoir communiquant à la partie supérieure de ce tuyau; que le mouvement transmis à cette machine par le moyen d'une manivelle est assez doux pour que des femmes et des enfans de quatorze à quinze ans puissent facilement le manœuvrer;

Qu'un homme de force médiocre, appliqué à cette machine, a rempli successivement et sans interruption seize muids de la contenance d'un quart de mètre cube chacun, dans l'espace de quatre heures, employant quinze minutes pour emplir un muid, et seize autres muids dans

Digitized by Google

membres du Conseil municipal de la commune de Beaumont sur Vingeanne, canton de Mirebeau, département de la Côte-d'Or, constate le produit du travail d'un ouvrier de force médiocre, qui, le 27 décembre dernier, a manœuvré la pompe que j'ai fait établir dans le puits

---

le même espace de temps, après néanmoins une interruption d'une heure.

Ce travail a commencé ce jourd'hui vingt-sept décembre à sept heures du matin, a été terminé à onze, a été repris à midi, a cessé à quatre heures du soir, et a produit en résultat trente-deux muids dans l'espace de huit heures de manœuvre.

Il nous a paru que ce travail n'avait rien de forcé, et nous sommes convaincus que le même ouvrier pourrait très-facilement le renouveler ainsi chaque jour.

La pompe dont il s'agit a été établie en remplacement d'un tour à engrenage, qui avait toujours exigé beaucoup plus de force pour n'obtenir qu'un produit médiocre, et dont l'usage avait été abandonné depuis du temps, tant à cause de l'entretien qu'il exigeait, qu'à cause de la difficulté de le faire mouvoir; ce qui rendait entièrement inutile la construction de ce puits, fait à grands frais.

Nous avons en conséquence délivré le présent certificat pour servir et valoir à qui il appartiendra.

Fait en la maison commune le vingt-sept décembre mil huit cent vingt-deux.

Signé JUILLET SAINT-PIERRE, maire.

Digitized by Google

communal situé sur la place publique pendant huit heures, en deux stations de quatre heures chacune, sans autre interruption qu'une heure pour le repas entre les deux stations et les petits instans nécessaires pour vider le tonneau, dès-lors qu'il était rempli.

La mesure employée était un tonneau ordinaire de Bourgogne, qui contient intérieurement deux cent vingt-huit litres, mais qui, étant défoncé d'un bout et rempli jusqu'au bord, contient plus de deux cent cinquante litres, ou un quart de mètre cube.

Cette mesure a été emplie seize fois dans chaque station; cè qui donnait exactement un mètre cube d'eau par heure.

La hauteur où l'eau a été élevée est de trente-quatre mètres, de sorte que le résultat du travail a été de trente-quatre mètres par heure et de deux cent soixante-douze unités pour les huit heures.

Le travail a commencé à sept heures du matin et a cessé à quatre heures après midi. L'ouvrier aurait très-aisément fait une nouvelle station de deux heures après son second repas; mais le froid et le vent qui avaient lieu ne permettaient pas de prolonger l'expérience pendant la nuit, dans une pareille position, d'au-

Digitized by Google

tant plus que le puits ayant été tari dès la fin de la première station, on était obligé d'y reverser successivement l'eau qui en était élevée, à mesure que les tonneaux étaient emplis; ce qui exigeait l'assistance de deux autres ouvriers, celui qui était chargé de tirer l'eau ne se mêlant pas de cette manœuvre.

Parmi les nombreux spectateurs de cette expérience, qui tous avaient déjà plusieurs fois éprouvé cette machine, il n'en est aucun qui ait douté que l'effort qui lui est nécessaire, ne puisse être aisément soutenu chaque jour, pendant dix heures, par tout ouvrier un peu habitué à ce genre de travail et qui saura régler son mouvement; car plusieurs se fatiguent promptement en voulant imprimer un mouvement trop rapide à la manivelle : tandis que, dans l'expérience qui a eu lieu, ce mouvement a toujours été régulièrement de trente et un à trente-deux tours par minute : le produit de dix heures de travail serait, avec cette vitesse, de trois cent quarante unités.

Une des conditions prescrites lorsque cette machine m'a été demandée, était qu'elle fût assez douce pour être facilement manœuvrée par des femmes et des enfans : le procès-verbal constate que cette clause a été bien remplie, et

Digitized by Google

ce fait seul pourrait prouver que l'effort qu'elle exige n'est pas au-dessus de la force moyenne et habituelle d'un ouvrier.

Vous pourrez remarquer, Messieurs, combien ce produit excède celui des machines ordinaires, puisque, dans votre programme de 1819 pour la pratique des irrigations, vous prévenez les propriétaires que, *quelle que soit la machine employée, le maximum d'eau élevée par un homme, pendant sa journée de travail, sera de cent mètres cubes à un mètre, cinquante mètres cubes à deux mètres, etc.*, en un mot de cent unités par jour.

C'est principalement sous le rapport de cet avantage que j'ose vous prier de vouloir bien considérer cette machine; car c'est à cette augmentation de produit que se sont toujours appliquées mes recherches, convaincu que c'est en cela que consiste la véritable économie, puisque, dans tous les cas où une machine doit être employée journellement, la dépense en main-d'œuvre excède souvent, pour une seule année, le prix total de la machine.

D'après l'expérience relatée ci-dessus, la machine de Beaumont, manœuvrée par un seul homme, donnerait un produit triple de celu qu'on obtient ordinairement, en supposant

Digitized by Google

même que son produit ne fût que de trois cents unités au lieu de trois cent quarante; je dois cependant observer que ce produit des machines ordinaires, porté pour maximum (1) à cent unités seulement, m'a toujours paru au-dessous de la réalité. Les renseignemens qui m'ont été fournis par M. *Devilliers*, ingénieur en chef, lorsqu'il était chargé des travaux du canal de Saint-Denis, où l'on a fait usage des norias pour les épuisemens, portent le résultat du travail journalier, à l'aide de ces machines, à cent trente et cent quarante unités pour la force de chaque homme (2); mais en le supposant de cent cinquante, la mienne procurerait toujours un produit double.

---

(1) La Société a, dans son programme, adopté ce *maximum*, comme la limite connue du travail journalier de l'homme, travail qu'on suppose payé au taux fixé pour la journée du manœuvre employé toute l'année.

(H.)

(2) Il est bon de remarquer que ce travail d'épuisement n'est pas continu; qu'il se paie à Paris deux francs, et que l'expérience de Beaumont, citée par M. *Arnollet*, d'après laquelle il estime le travail journalier de l'homme à trois cents unités dynamiques au moins, n'a été faite qu'un seul jour et sur un seul homme.

(H.)

Digitized by Google

En examinant, dans le tarif joint au présent, la valeur de mes machines, à raison de leur produit, on reconnaîtra que, dans une seule année de travail, le bénéfice excédera toujours le prix d'achat de la machine.

Je n'ai pas eu occasion d'éprouver cette machine en y appliquant la force d'un cheval, les plus fortes que j'aie fait exécuter étant mues par la force des cours d'eau, telle que celle du château de Ray (1), qui élève les eaux à soixante-dix mètres, chez M. le marquis de Marmier, et celle de M. le duc de Raguse, à Châtillon (2), où un

---

(1) Je soussigné, propriétaire du château de Ray (département de la Haute-Saône), où M. *Arnollet* a fait établir en 1819 une machine hydraulique de son invention, certifie que cette machine a toujours été en activité depuis cette époque, et que ses résultats ont toujours été les mêmes que ceux constatés dans le procès-verbal qui a été dressé lors de la mise en activité de la machine.

Paris, ce 10 mars 1823.

Signé le marquis DE MARMIER.

(2) Je certifie à qui il appartiendra, que M. *Arnollet*, ingénieur à Dijon, a fait établir dans ma propriété, à Châtillon, une machine hydraulique de son invention, qui, mue par une roue de mes usines, élève les eaux dans un réservoir situé à environ trente mètres de hauteur au-dessus du niveau de la rivière, et éloigné d'envi-

Digitized by Google

volume de vingt-quatre pouces d'eau est élevé à environ trente-trois mètres et porté au haut de la ville à une très-grande distance de la rivière ; mais en supposant le produit du cheval six fois seulement plus grand que celui d'un homme, on aura, pour le travail journalier, un résultat de dix-huit cents unités, c'est-à-dire double de celui que fournissent les machines à molettes employées par les maraîchers de Paris (selon ce qui est indiqué dans la note du programme de 1819, page 125 du volume des *Mémoires* de la *Société* pour cette année), et qui paraissent être les machines du plus grand produit connu (1).

---

ron cinq cents mètres du lieu où est établie la machine; que le produit de cette machine est d'environ vingt-six pouces d'eau (le pouce de quatorze litres d'eau par minute), sortant de l'extrémité d'un tuyau d'ascension d'un mouvement parfaitement uniforme; que cette machine, mise en activité dans le mois de décembre 1821, a constamment donné les mêmes résultats, qui ont surpassé mes espérances et les produits qui avaient été annoncés par son auteur, auquel je me plais à donner ce témoignage de ma satisfaction.

Paris, le 13 mars 1822.

Signé le maréchal duc DE RAGUSE.

(1) Le prix des eaux employées à Paris et à ses différens abattoirs a été trouvé, pour chaque unité dynamique, en 1819, ainsi qu'il suit :

Digitized by Google

Un cheval dont l'effort serait égal à sept fois celui qu'exige la machine de Beaumont, produirait deux cent cinquante unités par heure, quantité qui est la base admise pour l'évaluation des *forces de chevaux* dans les machines à vapeur (ainsi qu'il est indiqué page 126 du pro-

---

	fr.
1°. Eaux élevées par la pompe de Chaillot. .	0,0015
2°. *Id.* par la machine à vapeur aux abattoirs du Roule.	0,0086
3°. *Id.* par le manége aux abattoirs de Montmartre.	0,0087
4°. *Id.* par la machine à vapeur des abattoirs de Grenelle.	0,0140
5°. *Id.* par la machine à vapeur des abattoirs de Ville-Juif.	0,0174
6°. *Id.* par les hommes aux abattoirs de Ménil-Montant.	0,0281

En fixant à cinq francs par jour la dépense d'un cheval et son conducteur, et à deux francs vingt-cinq centimes le prix de la journée de manœuvre, admettant en outre pour intérêt du capital un dixième de la valeur de la machine, et un second dixième pour frais d'entretien, ce qui est au-delà de la réalité, le maximum de la valeur de l'unité fournie par mes machines serait, savoir :

Pour une machine mue par un cheval. . . .	0,0040
Et pour une machine mue à bras d'homme.	0,0100

Digitized by Google

gramme de 1819); je ne doute nullement qu'un fort cheval ne fournisse très-facilement ce produit.

J'avais, l'année dernière, en vous adressant, Messieurs, les procès-verbaux des expériences qui venaient d'être faites, témoigné le désir que la Société royale voulût bien faire en sorte de me procurer, par ses relations avec le Gouvernement, l'occasion d'établir une de mes machines dans un lieu où le volume d'eau demandé serait suffisant pour exiger la force d'un ou deux chevaux. J'espère que les détails de ma dernière expérience pourront vous rendre favorables à ce désir.

Vous aurez vraisemblablement, Messieurs, apprécié dans ce système de machine l'avantage de réduire au moins de moitié le prix des eaux élevées à l'aide des machines ordinaires, et de pouvoir ainsi procurer la jouissance des irrigations à une grande quantité de terrains qui en ont été jusqu'à présent privés, parce que le bénéfice de ces irrigations n'aurait pas compensé les dépenses qu'elles exigeaient; j'espère aussi que vous y trouverez d'autres avantages également importans, lorsque vous envisagerez ce système de machines sous d'autres rapports encore que celui de son produit.

Digitized by Google

Les norias ont été regardés depuis quelque temps comme les meilleures machines hydrauliques; vous les avez désignés aux propriétaires comme les plus convenables pour élever l'eau des puits jusqu'à la hauteur de vingt mètres; la Société d'encouragement a même proposé des prix pour leur introduction dans les lieux où ils n'étaient pas usités, et l'objet de votre concours ne semblait demander qu'une machine qui, pour les profondeurs plus grandes, pût produire les mêmes effets que l'on obtient des norias: c'est donc à ces norias qu'il convient de comparer mon système, et je vous prierai d'observer:

1°. Que les norias ne peuvent s'employer que dans les puits verticaux;

2°. Que le moteur doit toujours être à proximité de la machine;

3°. Que les variations des hauteurs de l'eau dans les puits y nécessitent de fréquens changemens dans la disposition des pots;

4°. Que la force qu'il faut y appliquer doit toujours être constante, à moins que l'on n'augmente ou diminue le nombre des pots, ou que l'on ne change les engrenages; ce qui met dans l'impossibilité d'y appliquer le vent pour mo-

Digitized by Google

teur, attendu les variations trop fréquentes qui ont lieu dans son intensité;

5°. Enfin, que l'eau ne peut être élevée par les norias qu'au niveau de l'arbre de leur tambour.

Par l'usage de mes machines au contraire :

1°. Les tiges qui transmettent le mouvement au corps de pompe peuvent, ainsi qu'on l'a pratiqué pour la machine des prisons de Semur, être placés sur une direction oblique, et même sur plusieurs plans diversement inclinés, et la machine elle-même peut être placée à telle distance que l'on voudra du point où l'eau doit être puisée, pourvu que la hauteur verticale de cette machine au-dessus du niveau de l'eau, ne soit pas plus grande que vingt-cinq pieds; observant cependant que cette hauteur doit diminuer si les conduites horizontales sont très-longues, eu égard à la résistance résultant du frottement de l'eau dans les conduites, résistance qui est cependant peu considérable, d'après la propriété de la machine de produire un mouvement parfaitement uniforme dans les tuyaux d'aspiration de même que dans ceux de refoulement.

2°. Le moteur peut être placé à une grande

Digitized by Google

distance, et dans telle situation que l'on veut, par rapport à la position de la machine : l'inspection seule du mécanisme employé à Semur en fournit également la démonstration.

3°. Les variations de hauteur de l'eau dans les puits augmentent ou diminuent la résistance éprouvée par le moteur, mais n'exigent aucun changement dans la machine; on a soin cependant de placer le corps de pompe au-dessus du niveau des grandes eaux, autant que cela est possible, pour avoir la facilité de le visiter lorsqu'il peut en être besoin; mais si la variation était de plus de vingt-cinq pieds, les grandes eaux pourraient alors couvrir ce corps de pompe, et cela sans aucun inconvénient : le contre-poids qui agit sur le piston se trouverait alors perdre une partie de sa puissance, mais la résistance serait aussi diminuée par l'exhaussement du niveau de l'eau, et le jeu de la machine n'en serait nullement dérangé.

4°. La machine étant d'abord disposée pour un maximum d'effet correspondant à la plus grande force qui doit y être appliquée, peut donner des produits variés dans toutes les proportions, en diminuant la course du piston dans le même rapport que l'on diminuera la force motrice; ce qui n'exige que peu d'instans. Si le moteur

Digitized by Google

reçoit son impulsion du vent, il est facile de suivre presque toutes ses variations et d'obtenir toujours du vent le plus faible l'effet proportionnel à son intensité.

Si la destination des eaux exige qu'il en soit élevé continuellement, la machine pourra être disposée de manière à recevoir son impulsion alternativement, soit du vent lorsque sa force sera suffisante, soit des hommes, des chevaux, ou d'une petite machine à vapeur, dans le cas où le vent manquerait, de manière à obtenir toujours le volume d'eau nécessaire avec toute l'économie possible.

5°. L'eau peut être portée par la machine à toutes les hauteurs et à toutes les distances que l'on voudra ; elle peut emplir des réservoirs placés au haut des bâtimens, soit pour objet d'agrément, soit pour sûreté en cas d'incendie; elle peut même, sans le secours d'aucun réservoir, fournir des eaux jaillissantes qui s'élèveraient à la hauteur des plus forts jets d'eau connus, et il ne serait pas nécessaire pour cela d'avoir un très-grand volume d'eau, puisque les mêmes eaux pourraient être reprises dans le bassin qui les recevrait : il faudrait seulement que la machine fût d'un produit égal à la dépense d'eau que l'expérience a démontrée néces-

Digitized by Google

saire pour former des jets d'eau de la hauteur qui serait désirée.

L'eau peut aussi ne pas s'élever jusqu'au niveau du moteur, et dans le cas, par exemple, où ce moteur recevant sa force du vent serait placé au sommet d'une montagne et élèverait l'eau d'une rivière qui en baignerait le pied, on pourrait, selon la force du vent, verser les eaux, par le moyen de différens robinets, dans des rigoles pratiquées à diverses hauteurs sur les flancs de cette montagne, et former ainsi par zônes des irrigations qui féconderaient le coteau lorsqu'il n'y aurait pas une force suffisante pour élever jusqu'au sommet la totalité des eaux que la machine pourrait produire. On pourrait même, pour n'arroser que la plaine, employer un moteur à vent placé sur une montagne voisine.

6°. Enfin le prix de mes machines sera moindre que celui des norias : celui qui a été donné pour modèle dans le rapport de MM. vos Commissaires, en 1817, est estimé quatorze cents francs pour la force d'un homme, dans un puits de vingt mètres de profondeur; tandis qu'une de mes machines, avec mouvement de rotation, ne coûterait pas davantage pour un puits de cinquante mètres.

Digitized by Google

Je ne doute pas, Messieurs, que vous ne veuillez bien, en considérant les avantages ci-dessus, reconnaître que, sous les rapports envisagés jusqu'à présent, mon système de machines est supérieur aux systèmes usités. Je crois pouvoir garantir sans crainte que, quelle que soit la situation où l'élévation des eaux puisse être désirée, mes machines produiront le plus grand effet, et je crois en cela avoir dépassé le désir de votre programme; j'espère que vous jugerez aussi que les autres conditions en seront également satisfaites : ces conditions sont *que la machine puisse varier dans ses dimensions, en raison de la force motrice, depuis celle d'un homme jusqu'à celle de deux chevaux, et qu'elle puisse être montée et entretenue par tous les ouvriers pompiers.*

Or, la machine, du produit de trois cents litres par minute à vingt mètres de hauteur, produit qui, dans mon système, n'exige que la force de deux chevaux et qui emploierait celle de quatre chevaux dans tous les autres, peut être placée dans un puits de telle profondeur que ce soit et qui n'aurait que trois pieds de diamètre comme les puits les plus ordinaires. Son plus grand diamètre extérieur serait de cinquante centimètres; le piston aurait vingt et un centimètres de diamètre et treize centimètres

Digitized by Google

de course. Elle serait montée dans le même genre que celle de Beaumont, dont le dessin est ci-joint, *pl. VI;* elle se poserait de la même manière et sans plus de difficultés. La machine qui est en activité à Semur depuis deux ans, a été posée et entretenue par deux ouvriers du pays qui n'étaient pas même pompiers, un serrurier et un ferblantier; et à l'aide de l'instruction jointe au présent mémoire, des ouvriers de même genre, qui se rencontrent par-tout, pourront facilement exécuter le même travail.

Description de la Machine représentée au dessin joint au présent Mémoire, fig. 1, 2, 3, Pl. VI.

Le corps de pompe désigné par les lettres A, B, C, *fig.* 1 et 2, *pl. VI*, est le même qui a été présenté, en 1820, à la Société royale : il est composé 1°. d'une cuvette A, laquelle se pose sur un support en fer forgé solidement, fixé au madrier D D;

2°. D'un plateau B B, qui porte au-dessous de lui la botte à garnitures, dans laquelle manœuvre le piston plein, et huit soupapes, dont quatre, renversées, servent à introduire l'eau du tuyau d'aspiration au-dessous de ce plateau,

Digitized by Google

soit dans l'intérieur de la botte, au-dessus du piston, soit dans la cuvette qui l'enveloppe, et quatre autres, qui sont droites, servent à évacuer l'eau foulée par le piston dans les tuyaux montans ;

3°. D'un chapeau CC, *fig.* 2, divisé en deux cases par une cloison que traverse la tige du piston : l'une de ces cases couvre les soupapes renversées et reçoit, par une ouverture supérieure, l'extrémité du tuyau d'aspiration ; l'autre case couvre les soupapes droites et reçoit, dans une pareille ouverture supérieure, l'extrémité du tuyau d'ascension, prolongé de manière à former dans cette case un premier réservoir d'air.

Ces trois pièces (1) se réunissent par des bou-

(1) Le profil, *fig.* 3, construit sur une échelle six fois plus grande que celle des *fig.* 1 et 2, fait voir la forme et les positions respectives de ces trois pièces : la première est une cuvette A dont le fond est arrondi, et qui est cylindrique intérieurement ; la seconde est un plateau BB, ou 1, 2, 3, 4 ; la troisième pièce est la botte $\gamma\,\delta\,\gamma'\,\delta'$; et il faut bien concevoir que le plateau, placé entre la cuvette et le chapeau, porte : 1°. la botte ou le corps de pompe cylindrique $\alpha\,\beta\,\gamma\,\delta$, dans lequel le piston $\lambda\,\varphi\,\downarrow\,\pi$ manœuvre au moyen de la tige $\theta\,\theta$; 2°. les parties femelles des huit soupapes, dont quatre sont droites, et les quatre autres renversées $\alpha\,\beta\,\gamma\,\delta$; le tout ne formant qu'un seul système, ainsi que l'indiquent les *fig.* 4 et 5.

La *fig.* 4 est un profil du plateau, la *fig.* 5, une projection du même plateau sur le plan horizontal 1, 3,

Digitized by Google

lons, dont quatre les fixent en même temps sur le support.

Derrière le chapeau et joignant le madrier, est

---

fig. 3. Cette projection montre les ouvertures des quatre soupapes droites D, D, D′, D′, et des quatre autres renverséesR, R, R′, R′; elle sert aussi à faire comprendre la forme un peu compliquée du chapeau. Cette dernière pièce est en dehors sur le prolongement de la cuvette, et son enveloppe extérieure a, sur la *fig.* 5, la même projection horizontale *a b c d*, que celle de la cuvette. *a′ b′ c′ d′* étant sur le plan de cette *fig.* 5, la projection de la botte ou du corps de pompe, l'intérieur du chapeau est divisé en deux cases par un diaphragme *a f g h k c*; la case *a b c* renferme les quatre soupapes renversées, dont deux, R′, R′, sont au plafond de l'espace compris entre la cuvette et la botte; les deux autres, R, R, sont à la base supérieure de la botte; l'autre case, *a d c*, renferme les quatre soupapes droites, dont deux, D, D, sont à la base supérieure de la botte, et les deux autres, D′, D′, dans le même espace que les deux soupapes renversées, R′, R′.

Le diaphragme *a f g h k c* porte un creux cylindrique *f g h k*, traversé par la tige du piston. Les parties pleines du bord inférieur du chapeau s'appuient sur le plateau, et sont serrées contre ce plateau, au moyen des vis qui traversent les deux brides égales et parallèles de la botte et du chapeau. Ces deux dernières pièces sont en fonte de fer, et la première également en fonte ou en cuivre jaune.

Le tuyau d'aspiration communique, par l'une de ses extrémités, avec la case de gauche *a b c* (*fig.* 3), et celui d'ascension avec la case de droite *a′ b′ c′*.

On conçoit facilement que lorsque le piston descend

Digitized by Google

une pièce E, *fig.* 2, disposée de manière à pouvoir prendre un léger mouvement en avant et en arrière : cette pièce s'assemble dans le haut avec l'extrémité d'une chape, qui termine un levier F chargé d'un poids G. Cette chape est traversée par la queue d'une douille H, qui s'adapte au haut de la tige du piston, et dont la partie supérieure forme une boucle où vient s'accrocher la dernière des tringles II, qui descendent du tourniquet M fixé sur le bord du puits.

Le tuyau d'aspiration porte un réservoir d'air à la partie supérieure, et une bride, qui sert à le fixer sur le chapeau; il se termine à l'extrémité inférieure par une boîte qui porte une

---

dans la botte, l'eau aspirée qui arrive dans la case de gauche (*fig.* 3), tombe dans la botte par les ouvertures R, R (*fig.* 4 et 5), et l'eau contenue dans la cuvette est refoulée dans la case de droite (*fig.* 3), en passant par les ouvertures D', D' (*fig.* 4 et 5). Lorsque le piston monte, l'eau de la cuve d'aspiration tombe par les ouvertures R', R' (*fig.* 4 et 5) dans la cuvette, et l'eau contenue dans la botte entre dans la case de refoulement en passant par les soupapes D, D (*fig.* 4 et 5).

Les mêmes soupapes, doites ou renversées, sont désignées par les mêmes lettres, *fig.* 3, 4 et 5.

La *fig.* 5 est une partie détachée de la *fig.* 3; elle fait voir que le plateau B B et la botte $\alpha\beta\gamma\delta$ ne forment qu'une seule pièce.

Digitized by Google

soupape de repos. Le fond percé de cette boîte doit ne descendre qu'à dix centimètres environ de distance du fond du puits, pour ne point aspirer le sable qui pourrait s'élever avec l'eau et tendrait à détruire le piston et ses garnitures.

Le tuyau d'ascension s'adapte de la même manière sur le chapeau et porte aussi un réservoir d'air pour y procurer également l'uniformité de mouvement.

Ces tuyaux sont en cuivre, pour être plus légers et plus faciles à poser dans les puits profonds; les épaisseurs augmentent à raison des profondeurs des puits et des diamètres des tuyaux.

Le tourniquet M, *fig.* 2, fixé sur le bord du puits, a sa branche supérieure divisée par plusieurs entailles, dans lesquelles peut se mettre à volonté l'anneau de la tringle N, qui communique au coude de l'extrémité de l'arbre O, moteur de la machine.

Cet arbre O porte un volant P, et le tourillon, placé du côté de ce volant, tourne sur un galet pour diminuer le frottement; l'autre extrémité, n'éprouvant que très-peu de pression, tourne sur un coussinet. La manivelle μ est à double coude, pour éviter une perte de force qui a lieu dans l'emploi de la manivelle simple.

L'extrémité de l'arbre coudé, à laquelle s'a-

Digitized by Google

dapte la tringle N, qui communique au tourniquet placé sur le bord du puits, reçoit aussi l'anneau d'une tringle Q, qui communique à un autre tourniquet S, pareil au premier M, et dont la branche inférieure supporte l'anneau d'une dernière tringle T, laquelle soulève un levier V, dont l'une des extrémités est maintenue par un support X, et dont l'autre est chargée d'un contrepoids Y, pareil à celui qui est adapté au levier F dans l'intérieur du puits et qui agit sur le piston. Ces deux poids égaux et agissant de même sur les branches horizontales des tourniquets, se feront toujours équilibre lorsque les tringles qui tiennent au coude de l'arbre moteur s'adapteront aux entailles (1) correspondantes des branches verticales des tourniquets : de sorte qu'en tournant la manivelle, cet arbre moteur éprouve, dans les deux sens, une résistance toujours égale au poids de la colonne d'eau calculé d'après le diamètre du

(1) Dans la machine qui a été exécutée dans ce système, on avait placé les entailles sur les branches horizontales des tourniquets, et l'on n'a changé au dessin que de les disposer sur les branches verticales; mais en examinant ce dessin, on voit que dans cet état la tringle T et le levier V sont inutiles, et que le poids peut y être placé sur le prolongement de la branche horizontale du tourniquet S. (*Note de l'auteur.*)

Digitized by Google

piston, et la quantité de mouvement de la résistance est toujours égale au poids de cette colonne d'eau, multiplié par la vitesse de l'extrémité de la branche horizontale du tourniquet qui soulève le piston.

Il est facile de voir, à l'inspection de la *fig.* 3, que le piston, montant ou descendant, doit toujours produire en même temps l'aspiration et le refoulement : lorsqu'il monte, il fait le vide dans la cuvette A, et les soupapes renversées qui y correspondent, s'ouvrent pour y laisser tomber l'eau de la case supérieure du chapeau ; dans ce même mouvement, il force l'eau qui était au-dessus de lui dans la botte, à sortir par les soupapes de refoulement qui correspondent à l'intérieur de cette botte : lorsqu'ensuite il descend, il presse dans la cuvette, où il avait fait le vide auparavant, et force l'eau qui est entrée dans son mouvement précédent à sortir par les soupapes de refoulement qui correspondent à la cuvette ; il fait en même temps le vide au-dessus de lui dans l'intérieur de la botte, et fait ouvrir les soupapes renversées qui y correspondent, pour remplacer l'eau que le mouvement précédent avait fait sortir.

Le double effet résultant de ce mécanisme peut être commun à plusieurs autres systèmes de pompes; mais ce qui constitue particulière-

Digitized by Google

ment le mien, soit à simple ou à double effet, et qui a motivé ma demande du brevet de perfectionnement qui m'a été délivré, est la disposition d'après laquelle le piston et la botte qui le renferme se trouvent baignés dans un réservoir d'eau, qui ne peut jamais se vider, et les soupapes, placées dans un plan supérieur à celui de ce réservoir, ne permettent pas, lors même que la machine n'aspirerait rien autre chose que de l'air, qu'il s'y en introduise plus que le premier mouvement du piston descendant ne peut en chasser; ce qui donne à cette machine la propriété de faire un vide parfait et de servir de machine pneumatique, et de conserver cette faculté après tel temps de repos que l'on voudra, malgré les pertes qui peuvent avoir lieu et qui ont presque toujours effectivement lieu par les soupapes, quelque bien polies qu'elles soient.

C'est à cette propriété qu'aucune autre pompe n'a jamais possédée, que sont dus ses principaux avantages; le surplus tient à l'exécution, et à la disposition bien proportionnée de toutes les pièces et du mécanisme du mouvement (1).

---

(1) La machine dont il s'agit avait été assimilée par quelques personnes à la pompe de *La Hire*, décrite dans

Digitized by Google

Pose et essai de la machine.

Le corps de pompe doit être monté et fixé après le madrier avant de le descendre au puits. On doit avoir soin, avant de le monter, d'examiner,

1°. Si toutes les soupapes sont bien polies et dressées et ne perdent pas l'eau; si elles ne sont garnies d'aucun corps gras qui pourrait gêner leur mouvement; si leurs supports sont bien

---

les *Mémoires de l'Académie des sciences*, parce que celle-là est également à double effet, mais les défauts que j'ai cherché à éviter existent dans celle de *La Hire* comme dans les pompes ordinaires, et plus encore que dans la plupart des autres, vu qu'il pourrait arriver que l'eau contenue dans le tuyau de refoulement fût retenue par les soupapes, tandis que le corps de pompe se viderait; et alors il serait impossible de manœuvrer la machine, pour peu que la hauteur d'aspiration fût considérable : aussi dans ce cas, ne voit-on cette pompe nulle part ailleurs que dans le mémoire inséré parmi ceux de l'Académie. (*Note de l'auteur.*)

La commission des irrigations a pensé que pour établir la différence des deux pompes de La Hire *et de M.* Arnollet, *il était nécessaire de faire connaître la première par la description que* La Hire *lui-même en a donnée en* 1716, *et d'indiquer quelques-unes des transformations dont elle est susceptible, pour son application à divers usages.* (Voyez *pag.* 308-315.)

Digitized by Google

assujettis, et les coupilles tordues de manière à ne pas pouvoir se déplacer dans le travail;

2°. Si les cuirs sont exactement taillés comme les pièces qui doivent s'y appuyer, et si leurs épaisseurs sont telles, que ces pièces portent par-tout de manière qu'il n'y ait aucune communication de l'eau d'une des cases du chapeau à l'autre, ni de ces cases à l'ouverture qui correspond à l'intérieur de la botte, pour donner passage à la tige du piston (les cuirs doivent être posés sans suif ni mastic, que la pression pourrait faire entrer dans l'intérieur, et qui, par leur adhérence aux soupapes, pourraient diminuer pendant quelque temps le produit de la machine);

3°. Si, en réunissant dans la position où elles doivent être, les trois pièces principales A, B et C, *fig.* 2, les soupapes droites ou renversées n'éprouvent aucun obstacle à la liberté de leur mouvement; ce que l'on peut voir à l'aide d'une pince allongée, que l'on passera par les trous où doivent s'adapter les tuyaux, soit pour soulever les soupapes de refoulement en les saisissant par le prolongement de leurs tiges, soit pour appuyer sur celles des soupapes d'aspiration;

4°. Si le piston n'est ni trop ni trop peu serré dans les garnitures.

Il doit se manœuvrer facilement à la main

Digitized by Google

pour les hauteurs médiocres; le degré de pression opéré par les garnitures doit augmenter à raison des hauteurs des colonnes d'eau.

Il doit y avoir, au fond et au-dessus de la boîte à garnitures, des cuirs épais qui embrassent exactement le piston, de manière que la garniture en nattes de chanvre ne puisse glisser le long du piston, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur de la botte; ce qui pourrait augmenter la résistance et diminuer le produit de la machine. Les nattes de chanvre doivent être imprégnées à chaud de suif et pressées, avant de les poser, de manière que le suif n'y soit pas en trop grande quantité et que la pression ne le fasse pas pénétrer dans l'intérieur de la botte.

5°. Si, en mouvant le piston dans les garnitures, on éprouve une résistance égale dans tous les points, on connaîtra par là que le piston est bien calibré, autrement il faudrait le reporter sur le tour.

6°. Si la pression des garnitures de la tige du piston dans le haut du chapeau n'est pas trop considérable, on doit la mettre au point convenable pour que l'air n'y passe pas : on perdrait beaucoup de force par une pression trop grande; on doit au surplus y prendre les mêmes précautions que pour celles du piston lui-même.

Toutes les pièces du corps de pompe étant

Digitized by Google

solidement fixées au madrier, on y placera le support E du levier F, *fig.* 2, et ce levier sans son contrepoids, et l'on éprouvera à la main si la manœuvre intérieure s'exécute bien. Il faut pour cela emplir entièrement d'eau le corps de pompe; ce qui se fait en versant de l'eau dans la partie supérieure du chapeau et mouvant le piston à différentes fois, jusqu'à ce qu'elle sorte, de l'un et de l'autre mouvement du piston, par l'orifice du chapeau, où doit se placer le tuyau d'ascension : la vitesse de l'eau, à sa sortie, doit être égale dans les deux mouvemens.

Nota. La machine aura été montée, et toutes ces choses auront été vérifiées, avant de l'expédier; mais il est bon que l'ouvrier qui sera chargé de l'entretien de la machine répète, lors de sa pose, toutes ces observations, pour se bien mettre au fait du système et être à même de reconnaître aisément les causes des dérangemens qui pourraient survenir lors de l'emploi de la machine.

On devra s'assurer que le madrier est très-solidement établi dans le puits et consolider, s'il est nécessaire, avec des coins de bois les différentes assises des pierres de revêtement dont on pourrait craindre le dérangement dans un puits qui aurait été mal construit: pour les machines de forte dimension, le madrier devra se

Digitized by Google

prolonger au-dessous du corps de pompe et descendre jusqu'au fond du puits, ou reposer sur un point solide.

Si le puits est taillé dans le roc et si l'on n'y trouve pas facilement des joints, on devra, selon la nature des lieux, prendre tous les moyens nécessaires pour consolider parfaitement ce corps de pompe, condition sans laquelle la machine serait promptement détériorée.

Ce corps de pompe, étant mis en place avec l'attention que la tige du piston soit dans une position verticale, on posera le tuyau d'aspiration et l'on fera mouvoir le piston à l'aide du levier (sans contrepoids), pour reconnaître si l'eau s'élève rapidement et si la manœuvre intérieure s'opère toujours bien. On écoutera, pendant ce temps, s'il n'entre point d'air dans le tuyau d'aspiration par quelque ouverture qui n'aurait pas été aperçue dans les soudures, et qui, quelque petite qu'elle fût, pourrait nuire à l'effet de la machine.

Ce tuyau étant reconnu en bon état, on détachera le levier qui agit sur le piston, on le sortira du puits pour y fixer solidement le contrepoids, et après ce on le descendra de nouveau pour le remettre en place; ce qui se fait aisément en soutenant du haut du puits le contrepoids par son centre de gravité, de manière

Digitized by Google

que le levier puisse, étant ainsi soutenu, s'assembler avec le support qui est adhérent au madrier, et avec le prolongement de la douille, qui tient à la tige du piston.

On adaptera ensuite à l'anneau de cette douille les tringles, qui doivent être de longueur telle, que, lorsque la branche du tourniquet qui les porte est horizontale, le levier, tenant à la douille, se trouve aussi lui-même horizontal, position dans laquelle le piston sera au milieu de sa course, d'après la construction de la machine; s'il se trouvait une légère différence, on pourra facilement refouler ou allonger l'une des tringles dans les parties plus fortes qui avoisinent les anneaux. Dans cette position des tringles, le coude de l'arbre moteur doit être dans une situation verticale, ainsi que la branche crénelée du deuxième tourniquet.

Mettant alors la manivelle en mouvement, on verra si l'eau sort toujours également par l'orifice d'ascension; on posera ensuite successivement les tuyaux d'ascension, en les consolidant par des crochets contre la paroi du puits, et après la pose de chacun d'eux, on fera jouer la machine, pour voir si ces tuyaux ne perdent rien.

Lorsque tous les tuyaux seront en place, on doit, après un petit nombre de tours de mani-

Digitized by Google

velle, obtenir une régularité parfaite dans le mouvement de l'eau à la sortie du tuyau de décharge.

Il arrivera quelquefois que les tuyaux resteront pleins pendant un repos de plusieurs jours; d'autres fois, ils se videront pendant un repos de quelques minutes : le corps étranger le plus mince, arrêté sous une soupape, peut être cause de cet effet; mais jamais le corps de pompe ne peut se vider, et l'eau sera toujours remontée dans un petit nombre de tours de manivelle.

Entretien de la machine.

L'entretien n'aura plus aucune difficulté pour tout ouvrier ordinaire qui aura monté la machine en observant les attentions recommandées dans les indications précédentes : les soins qui doivent être le plus souvent renouvelés sont de graisser toutes les parties où il y a des frottemens et de ne pas attendre d'être averti, par leur bruit, de la nécessité de ce travail. On devra aussi, dès que l'on apercevra une diminution de produit, descendre près du corps de pompe et observer s'il n'entre pas d'air par la boîte à garnitures, qui est traversée par la tige : on n'a, dans ce cas, d'autre besogne que de serrer modérément les deux écrous qui pressent

Digitized by Google

sur ces garnitures, ou, si cela ne suffisait pas, on retirerait entièrement cette garniture, et on la placerait de nouveau en la tournant autour de la tige et en augmentant un peu son volume, si cela est jugé nécessaire, pour que la boîte soit toujours remplie, de manière cependant que la traverse qui presse ces garnitures soit toujours assez basse pour demeurer couverte d'eau.

On remédiera aussi, en resserrant les écrous, ou en plaçant de nouveaux cuirs, à l'introduction de l'air qui pourrait avoir lieu sous la bride qui réunit le tuyau d'aspiration au corps de pompe.

On doit aussi, pour prévenir les effets de la rouille, frotter les pièces qui pourraient en être atteintes, d'une peinture composée d'une partie de cire et d'une de térébenthine, le tout dissous dans une quantité suffisante d'essence de térébenthine, pour lui donner une assez grande fluidité.

Enfin il peut arriver quelque dérangement dans les garnitures intérieures de la botte où manœuvre le piston, et l'on verrait, par cette cause, le produit diminuer et même cesser entièrement; mais le peu de vitesse que l'on donne au piston, qui d'ailleurs est parfaitement poli, rendra ce cas extrêmement rare, lorsque ces

Digitized by Google

garnitures auront été posées avec les précautions indiquées ci-dessus. On doit alors lever le chapeau du corps de pompe, et ensuite avec le piston le plateau qui porte la boîte à garnitures. Il suffira souvent de tourner les trois vis qui font serrer ces garnitures ; d'autres fois il faudra retirer ces garnitures, pour les tourner de nouveau autour du piston, ou même les renouveler en entier si, en différant trop de faire cette réparation, on les avait laissé détériorer par le passage de l'eau.

Lorsque les machines sont de petite dimension, ce travail peut se faire dans le puits même par un seul ouvrier, aidé d'un manœuvre dans le haut, pour lui procurer les objets nécessaires ; mais il sera souvent préférable de remonter entièrement le corps de pompe, qui ne tient au support que par quatre boulons faciles à enlever : deux autres boulons tiennent les trois pièces du corps de pompe réunies et donnent le moyen de le monter sans séparer ces pièces ; on pourra alors examiner de nouveau tout l'intérieur de la machine.

Si l'une des soupapes se trouvait dérangée, la vue des autres semblables ferait aussitôt connaître les réparations à y faire, et ces réparations seraient toujours très-faciles. Si, par une

Digitized by Google

cause quelconque, il était entré avec l'eau du sable, qui, logé dans les garnitures, aurait altéré le piston, il faudrait le remettre sur le tour, pour le polir de nouveau et le calibrer exactement.

Toutes les autres pièces qui ne sont pas rappelées ici, rentrent dans la classe des ouvrages les plus ordinaires, et la seule inspection du mal suffirait pour y indiquer les réparations à faire; les indications ci-dessus seraient même superflues pour tout ouvrier connaissant l'état de pompier, et elles sont présentées à dessein de guider toute autre personne intelligente qui voudrait veiller elle-même à la conduite et à la conservation d'une de ces machines.

On doit remarquer au surplus que, par les précautions qui sont prises et à l'aide des contrepoids qui tiennent toujours les tiges tendues, il ne peut y avoir aucune secousse dans les mouvemens; l'on a évité par là une des plus grandes causes de détérioration dans les machines, et je peux garantir aux miennes une durée extrêmement longue, sans que l'on ait à y faire de réparation dispendieuse.

Si un événement quelconque, qui ne pourrait provenir que d'une cause étrangère au système de la machine, occasionnait la rupture d'une des trois pièces qui composent le corps

Digitized by Google

de pompe, on en recevrait promptement une semblable, en indiquant les dimensions de celle qui serait à remplacer.

Je crois devoir, en terminant ces notes, prévenir une objection qui pourrait être faite pour les cas où l'on voudrait élever des eaux puisées dans les rivières lors de leur crue, époque à laquelle elles sont chargées de limon, qui ne les rend que plus convenables aux irrigations, mais qui pourrait, à la longue, former un dépôt dans la machine et embarrasser le jeu des soupapes. Pour des cas semblables et en général pour ceux où les machines auront besoin d'être entièrement vidées à volonté, je fais exécuter une machine d'une nouvelle forme, jouissant des mêmes propriétés, qui ne sera pas plus dispendieuse et pourra se nettoyer sans y rien démonter ; mais ces sortes de machines doivent être facilement accessibles : elles cessent dès-lors de faire partie de la classe des machines destinées aux puits profonds et qui font spécialement l'objet de ce concours ; j'ajournerai, en conséquence, leur description après l'expérience de celle qui s'exécute en grand et qui sera d'un produit excédant mille litres, ou un mètre cube par minute : ces machines seront spécialement destinées aux irrigations et aux épuisemens.

Digitized by Google

TARIF des prix et des produits des machines pour les puits de vingt à cinquante mètres de profondeur, depuis celles de douze hommes jusqu'à celles de deux hommes, ou de deux chevaux, pour le concours ouvert par la Société royale et prorogé à l'année 1825.

NOMBRE de forces d'hommes.	PRIX DE LA MACHINE avec mouvement de rotation.			
	à 20 mètres.	à 30 mètres.	à 40 mètres.	à 50 mètres.
hommes.	francs.	francs.	francs.	francs.
1	900	1050	1200	1350
2	1050	1220	1390	1560
3	1200	1390	1580	1770
4	1350	1560	1770	1980
5	1500	1730	1960	2190
1 chev. ou 6	1650	1900	2150	2400
7	1800	2070	2340	2610
8	1950	2240	2530	2820
9	2100	2410	2720	3030
10	2250	2580	2910	3240
11	2400	2750	3100	3450
2 chev. ou 12	2550	2920	3290	3660

Digitized by Google

ydrauliques de l'invention de M. Arnollet, *calculé ondeur, et pour les forces variées, depuis celles d'un hevaux, ainsi qu'il a été demandé par le programme entrale d'agriculture du département de la Seine,*

PRODUIT DE LA MACHINE.

à 20 mètres.		à 30 mètres.		à 40 mètres.		à 50 mètres.	
En litres par minute.	En pouces d'eau.	En litres par minute.	En pouces d'eau.	En litres par minute.	En pouces d'eau.	En litres par minute.	En pouces d'eau.
litres.	po. lig.	litres.	po. lig.	litres.	po. lig.	litres.	po. lig.
25	1 8	16	1 2	12	» 9	10	» 7
50	3 6	33	2 4	25	1 8	20	1 4
75	5 4	50	3 6	38	2 7	30	2 »
100	7 1	66	4 8	50	3 6	40	2 9
125	8 9	84	6 0	63	4 5	50	3 6
150	10 7	100	7 1	75	5 4	60	4 3
175	12 5	116	8 3	88	6 2	70	5 »
200	14 3	133	9 5	100	7 1	80	5 7
225	16 »	150	10 7	113	8 »	90	6 4
250	17 8	166	11 9	125	8 9	100	7 1
275	19 6	184	13 1	138	9 8	110	7 9
300	21 4	200	14 3	150	10 7	120	8 6

Digitized by Google

Le tableau ci-contre a été arrêté à la hauteur de cinquante mètres, pour se restreindre à la limite déterminée dans le programme de la Société royale; mais les machines dont on offre l'emploi élèveraient les eaux beaucoup au-delà, et l'on peut garantir de les porter à deux cents mètres.

Le moteur d'un bon moulin à vent ordinaire capable de fournir quinze boisseaux (1) de farine à l'heure, pourrait, étant situé sur une montagne de cette hauteur, de deux cents mètres, élever d'une fontaine ou d'une rivière qui serait au pied, un volume d'eau de quatre-vingts litres par minute, ou environ six pouces d'eau. Le même effet s'obtiendrait également d'un cours d'eau de force analogue. Une partie notable de la dépense serait alors dans les tuyaux de conduite, et l'on ne pourrait indiquer exactement le montant de cette dépense qu'en ayant sous les yeux les plans et profils des lieux, et où serait désignée la position que devrait avoir le moteur, ainsi que le point où

(1) Le boisseau de Paris répond à-peu-près à treize litres.

Digitized by Google

l'on voudrait prendre l'eau, et celui où elle devrait être versée.

De semblables indications seraient nécessaires en général, toutes les fois qu'il ne s'agirait pas d'élever l'eau d'un puits vertical par une machine située à proximité du puits, le tarif ci-dessus ne comprenant que la dépense nécessaire pour élever l'eau au-dessus du puits. Lorsqu'il devrait en outre y avoir des conduites horizontales ou inclinées, ou lorsque le moteur, étant éloigné du puits, exigerait des tiges plus longues et des renvois dans les mouvemens, les augmentations résultant de ces positions seraient payées selon les fournitures et main-d'œuvre qui auraient lieu, et d'après le taux du commerce.

Les prix du tarif sont ceux des machines prises à Dijon, et comprennent toutes les pièces nécessaires pour l'établissement desdites machines dans des puits verticaux, avec le mouvement de rotation. La charpente pour supporter l'arbre du mouvement ne fera point partie de ces pièces, elle pourra être facilement exécutée sur les lieux par le premier charpentier que l'on voudra employer. Lorsque la machine devra être mue par un manége, on livrera le

Digitized by Google

volant monté sur son arbre, et portant un pignon en fer coulé, dans lequel on fera engrener les dents d'un rouet en charpente, lequel fera partie du manége, et n'est point à la charge du vendeur, qui indiquera seulement les dimensions exactes qui devront être données à ce rouet, et fournira un dessin détaillé de l'ensemble de la machine pour en faciliter la pose.

On pourra se rendre compte des frais de transport en sachant que le poids moyen total d'une machine pour la force d'un homme est d'environ quatre cents kilogrammes ; celui d'une machine de la force de deux chevaux est d'environ deux mille kilogrammes.

La pose n'exigera que peu de temps, et ne présente aucune difficulté dans les puits revêtus en maçonnerie ; deux ouvriers peuvent aisément faire en une journée celle d'une machine de la force de trois ou quatre hommes, dans un puits de vingt mètres, lorsqu'ils sont munis des agrès nécessaires, tels qu'échelle de corde ou cordages portant un panier, et manœuvrés par un treuil ou un pied-de-chèvre, et d'échelles de bois ou de traverses à placer dans le puits au-dessous du niveau du corps de pompe, pour y poser un plancher volant.

Digitized by Google

Les prix portés dans le tarif pour les machines destinées à employer la force d'un homme seront diminués de deux cent cinquante francs, si au lieu du mouvement de rotation on veut employer un simple levier horizontal pour donner le mouvement au piston, et de deux cents francs si l'on veut employer un balancier vertical, qui pourrait être adapté contre un mur voisin du puits, de sorte que dans le premier cas, c'est-à-dire avec le levier horizontal, les prix seraient, pour la force d'un homme, six cent cinquante francs, à la hauteur de vingt mètres; huit cents francs, à trente mètres; neuf cent cinquante francs, à quarante mètres, et onze cents francs, à cinquante mètres. Ils seraient avec balancier vertical, sept cents francs, à vingt mètres; huit cent cinquante francs, à trente mètres; mille francs, à quarante mètres, et onze cent cinquante francs, à cinquante mètres.

Mais il est nécessaire d'observer qu'avec l'un ou l'autre de ces mouvemens, les machines peuvent être plus facilement détériorées par des secousses violentes; et les ouvriers sont plus promptement fatigués en n'obtenant que le même produit, à moins qu'un long usage ne leur en ait donné l'habitude.

Digitized by Google

Ces mouvemens suffisent cependant pour le service ordinaire des manéges, où l'on n'a pas à tirer de suite une très-grande quantité d'eau, et toute personne de force ordinaire obtiendra, par ces moyens, les produits indiqués au tableau.

Le balancier vertical doit être préféré pour les machines livrées au public, quand les localités y rendraient l'emploi du volant difficile. (A la machine de *Beaumont*, le volant est placé sur le puits même, il nécessite alors une charpente plus considérable que celle qui est figurée au dessin, *pl. VI*, et ne donne pas la même facilité pour faire varier les produits.)

Les machines destinées à employer la force d'un homme pour les profondeurs moindres de vingt mètres, diminueraient de quinze francs par mètre de hauteur, jusqu'à celle de dix mètres, où elles seraient alors de sept cent cinquante francs avec mouvement de rotation; cinq cent cinquante francs avec balancier vertical, et cinq cents francs avec levier horizontal: elles produiraient cinquante litres d'eau par minute.

Pour les hauteurs moindres, les prix augmenteraient au lieu de diminuer, si l'on voulait obtenir le plus grand volume d'eau possible, at-

Digitized by Google

tendu qu'alors les dimensions des machines devraient s'accroître beaucoup; mais une machine qui produit cinquante litres par minute est suffisante pour la plupart des usages ordinaires. En se contentant de ce produit, le prix pourrait toujours diminuer de quinze francs par mètre.

On pourrait même, pour les hauteurs moindres, employer une machine à simple effet, jouissant des mêmes propriétés de ne pas se vider et de faire le vide parfait, mais ne produisant pas le mouvement uniforme, et exigeant un peu plus de force; le prix en serait de trois cents francs avec levier horizontal, augmenté de quinze francs par mètre de profondeur du puits, ce qui, pour un puits de cinq mètres, porterait le prix total à trois cent soixante-quinze francs.

Cette machine plus simple, serait aussi d'un entretien plus facile. Des machines de force supérieure à celle de deux chevaux devraient, à défaut de moteurs à vent ou de cours d'eau, être mues par des machines à vapeur, qui s'emploieraient même avec avantage, pour les produits inférieurs, jusqu'au-dessous de cent litres par minute, à vingt mètres de hauteur. L'auteur pourrait alors se charger de faire exécuter les

Digitized by Google

machines motrices en même temps que la machine hydraulique : ainsi, pour la machine qui fournirait trois cents litres par minute ou vingt et un pouces d'eau, à la hauteur de vingt mètres, et qui, d'après le tarif ci-dessus, est du prix de deux mille cinq cent cinquante francs, la machine à vapeur qui y serait adaptée pour moteur serait du prix de quatre mille cinq cents francs; ce qui formerait une dépense totale de sept mille francs.

La machine du produit de cent cinquante litres, à vingt mètres, serait du prix total de quatre mille cinq cents francs.

Celle du produit de cent litres, à vingt mètres, serait de trois mille cinq cents francs.

Ces machines à vapeur pourraient à volonté servir de moteur pour d'autres usages (1).

---

(1) Les prix correspondans aux mêmes effets dans le tarif publié par MM. *Coessin* frères, sont neuf mille six cents francs, quatre mille neuf cents francs, et trois mille cinq cents francs. (Réponse aux questions et aux objections qui ont été adressées à MM. *Coessin* frères, sur leur *nouvelle Machine à vapeur.*)

La machine que ces Messieurs désignent comme étant de la force de quatre chevaux, d'après son produit de vingt et un pouces d'eau, à vingt mètres de hauteur, équi-

Digitized by Google

On s'occupe, dans ce moment, de nouvelles expériences pour mouvoir également par la vapeur les machines de moindre force ; mais comme il faut toujours un homme pour gouverner les machines à vapeur, de quelque nature qu'elles soient, leur emploi pour les faibles produits ne sera jamais d'un très-grand avantage.

---

valant à soixante-trois unités par minute, ou trois cent soixante-dix-huit unités par heure, ne doit être comptée, d'après le langage admis pour les machines à vapeur, que pour une force et demie de cheval, à raison de deux cent cinquante unités par heure pour chaque force.

Digitized by Google

TABLEAU de la consommation des eaux dans le

DESIGNATION des ABATTOIRS.	Cube des bassins en mèt. cub.	Hauteur d'ascension en mètres.	Produit en unités dynamiques.	Prix donnés par bassin.	Prix de l'unité.
	m. c.	m.		fr. c.	fr.
Ménil-Montant. .	177, 40	24 »	4258	60 »	0,0141
Grenelle.	127, 70	13 50	1724	25 »	0,0145
Ville-Juif.	36, 60	38 »	1391	20 »	0,0144
Roule..	67, 50	22 50	1520	25 »	0,0162
Mont-Martre (1).	70, 00	42 »	3360	30 »	0,0089
	479 20		12253	160 »	

ÉVALUATION de la dépense à faire aux différens systèm de M. Arnollet, *compris tuyaux et pose, mais non*

1°. Pour des machines mues par les manéges. . . . . (

2°. Pour les machines mues à bras d'homme. . . . . (

(1) Les bassins de Mont-Martre, n'ayant pas une capacité suffisante, ne sont pas cubés exactement; on a seulement évalué la consommation journalière à 80 mèt. cubes.

Digitized by Google

ifférens Abattoirs de la ville de Paris, en 1823.

Consommation journalière		Dépense journalière d'après les marchés existans.	Dépense qui aurait lieu en employant les machines de M. *Arnollet*, compris entretien desdites machines,		Produit exprimé en pouces d'eau que devraient donner les machines,	
En unités mètres cubes.	En dynamiques.		Mues par des manéges.	Mues à bras d'hommes.	Mues par des chevaux travaillant 6 heures, à demi-relais.	Mues par des hommes travaillant 10 heures, à demi-relais.
m. c.		fr. c.	fr. c.	fr. c.	po. lig.	po. lig.
80 »	1920	27,07	8,40	20 »	8 »	6 »
46 »	621	9,00	3,50	8 »	8 »	3 5
20 »	760	10,95	4,00	9 »	4 »	1 5
20 »	450	7,38	2,50	6 »	8 »	1 5
80 »	3360	30,00	16,00	34 »	8 »	6 »
246 »	7111	fr. c. 84,40	fr. c. 34,40	fr. c. 77 »		

abattoirs désignés ci-après, pour y établir des machines du compris la charpente des manéges.

Ménil-Montant.	Grenelle.	Ville-Juif.	Roule.	Mont-Martre.	TOTAUX.
fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
2400	2000	2300	2400	3000	12100
2000	1200	1600	1300	2700	8800

Digitized by Google

EXTRAIT

D'une lettre adressée à M. le vicomte DE THURY, *vice-président du Jury central pour l'examen des produits de l'industrie, par M.* ARNOLLET, *ingénieur au corps royal des ponts et chaussées.*

Dijon, le 15 septembre 1823.

LES machines que je présente à l'exposition, et que M. le Préfet de la Côte-d'Or a fait expédier pour Paris, sont:

1°. Une pompe de même nature que celle sur laquelle vous avez fait votre rapport pour le concours de la Société d'agriculture; elle est disposée pour être mise en expérience au puits de Bicêtre;

2°. Une autre pompe destinée aux épuisemens, construite d'après le principe de la précédente, et ayant la même propriété de former le vide parfait, mais établie avec des pistons découverts, pour avoir la facilité de resserrer à volonté et de changer au besoin les garnitures, et disposée de manière à pouvoir aspirer des eaux chargées de terres et graviers, sans crain-

Digitized by Google

dre que ces corps étrangers puissent s'interposer entre les garnitures et les pistons, et de manière à pouvoir vider à volonté les récipiens inférieurs, dans lesquels ces corps étrangers pourraient s'accumuler dans un travail d'épuisement;

3°. Une pompe à incendie d'un produit aussi grand que les plus fortes machines de ce genre. Son prix est de 1500 francs, y compris le chariot qui la porte. Les pistons ne peuvent pas être détériorés, comme dans les machines ordinaires, par les sables qui se trouvent souvent dans l'eau que l'on emploie aux incendies.

Digitized by Google

MÉMOIRE

Pour la construction d'une pompe qui fournit continuellement de l'eau dans le réservoir (1);

PAR M. DE LA HIRE, *le cadet* (ANNÉE 1716):

SUIVI D'UNE NOTE RELATIVE A CETTE POMPE;

PAR M. HACHETTE.

LA pompe aspirante, la pompe refoulante, et celle que l'on nomme aspirante et refoulante, qui sont les trois sortes de pompes connues jusqu'à présent, ne donnent l'eau que par intervalles. Celle que je propose ici en fournit toujours, de même qu'un soufflet double fait un vent continu.

Cette pompe est aspirante et refoulante; elle diffère pourtant des pompes aspirantes et refoulantes ordinaires, en ce que, soit que le piston monte ou descende dans le corps de pompe, il aspire toujours de l'eau et la refoule aussi toujours dans le même temps; ce qui fait qu'elle élève le double d'eau d'une pompe ordinaire, dont le diamètre et la hauteur du corps de pompe seraient égaux à celui de la pompe que je vais décrire.

(1) Extrait des *Mémoires* de l'Académie royale des sciences, année 1716, pages 322—325.

Digitized by Google

Soit fig. 1, *pl. VII*, un corps de pompe *A A* fermé par le bas et ouvert par le haut d'un trou *B*.

C représente la tige du piston.

D le piston. Ce piston est semblable à ceux des pompes à l'ordinaire; il est garni tout alentour d'une bande de cuir ou de feutre, afin qu'il s'applique exactement aux parois intérieures du corps de pompe; mais sa tige *C* passe au travers du trou ou collet *B*, lequel est garni par dedans d'une bande de cuir ou de feutre, en sorte que le collet embrasse étroitement la tige du piston, qui doit être ronde et également grosse, dans une longueur égale à celle du corps de pompe.

E fait voir le tuyau aspirant, qui est divisé en deux branches, dont l'une aboutit à la partie supérieure et latérale du corps de pompe, et l'autre à la partie inférieure: chacune de ces branches est garnie, du côté du corps de pompe, d'un clapet *F, F*, qui laisse en s'ouvrant dans le corps de pompe, une entrée libre à l'eau du tuyau aspirant dans le corps de pompe, mais qui en se refermant en empêche le retour.

G est le tuyau montant ou refoulant qui conduit l'eau du corps de pompe au réservoir: il est divisé en deux branches qui s'ouvrent toutes deux dans le corps de pompe, et qui ont chacune un clapet *H, H*, comme le tuyau aspirant, mais qui au contraire de ceux du tuyau aspirant, laisse l'issue libre à l'eau du corps de pompe dans le tuyau refoulant, et empêche le retour. Ainsi l'eau ne saurait entrer dans ce corps de pompe que par les deux branches du tuyau aspirant, et ne peut en sortir que par celle du tuyau refoulant, car on doit se ressouvenir ici et dans la suite de ce discours, que j'ai déjà dit que le trou ou

Digitized by Google

collet *B* qui est au-dessus du corps de pompe, embrasse étroitement la tige du piston, et que par conséquent l'air ne peut pénétrer dans le corps de pompe par cette ouverture.

N N représente le niveau de l'eau que la pompe doit élever.

Tout cela étant ainsi posé, on connaîtra que si l'on élève le piston, l'eau sera élevée dans le tuyau aspirant, et qu'elle entrera dans le corps de pompe par la branche inférieure du tuyau aspirant, parce que le piston soutient la colonne d'air qui pèse sur lui, pendant qu'une autre colonne d'air pesant sur le niveau de l'eau *N*, la fait monter jusque dans le corps de pompe. Pour ce qui est de l'air qui est au-dessus du piston, lorsque l'on élève le piston pour la première fois, il n'y a pas de doute qu'il ne passe dans le tuyau refoulant, puisqu'il n'a point d'autre issue. Lorsqu'on viendra ensuite à faire descendre le piston, il est constant que l'eau qui a été élevée dans le corps de pompe un peu auparavant, et qui est alors au-dessous du piston, sera refoulée dans le tuyau montant, à cause du clapet qui est à l'entrée du tuyau aspirant qui bouche le passage à cette eau du corps de pompe dans ce tuyau ; mais il faut considérer que dans le même temps que le piston commence à descendre dans le corps de pompe, il aspire de nouvelle eau par la branche supérieure du tuyau aspirant, par la raison que j'ai dite, et cette eau passera ensuite dans le tuyau refoulant par sa branche supérieure lorsqu'on relèvera le piston, qui dans le même temps en aspirera d'autre par la branche inférieure du tuyau aspirant ; ce qui continuera d'arriver ainsi alternativement, tant que le piston jouera dans le

Digitized by Google

corps de pompe. Ainsi il est évident que par ce moyen le piston de cette sorte de pompe aspire toujours l'eau, et qu'il la refoule aussi toujours, soit qu'il monte ou qu'il descende; c'est-à-dire que quand il aspire l'eau par le haut du corps de pompe, il la refoule en même temps par en bas, et que quand il l'aspire par en bas, il la refoule par en haut. Ce qui suffit pour prouver que cette pompe doit fournir continuellement de l'eau au réservoir, puisqu'il n'y a point de temps perdu dans le mouvement du piston, et que par conséquent elle élèvera une fois plus d'eau qu'une autre pompe de celles qui sont connues.

Quoique la puissance qui fait mouvoir cette pompe travaille continuellement, l'avantage que l'on en peut retirer, récompense assez le travail continu du moteur: car outre que cette pompe élève beaucoup plus d'eau qu'une autre, et qu'elle épargne la quantité de corps de pompe, par conséquent l'entretien et la construction de ces mêmes pompes, tout le monde sait que le vent et l'eau suffisent pour faire mouvoir les pompes, et qu'ainsi on doit profiter de tout l'avantage que ces moteurs fournissent, puisqu'il est inutile de les ménager, comme on est obligé de faire quand on y emploie des animaux.

Il est bon d'avertir qu'il est indifférent que le piston entre par dessus dans le corps de pompe, et qu'on peut également bien le mettre par dessous, si on le juge à propos, comme on le pratique ordinairement en plusieurs rencontres.

Digitized by Google

NOTE relative à la pompe de La Hire,

PAR M. HACHETTE (*fig.* 2, *Pl. VII*).

J'ai donné dans mon *Traité des machines* (édition 1819, page 155), la description d'une pompe à double effet, qui ne diffère de celle de *La Hire* que par l'addition de deux boîtes contenant des soupapes dont les ouvertures sont horizontales.

Un tuyau d'aspiration A B, dont l'extrémité plonge dans l'eau qu'il s'agit d'élever, se bifurque en deux branches B H F, B′ H′ F′, qui aboutissent aux deux boîtes à soupapes *c d e*, C′ D′ E′. Le piston P se meut dans le cylindre L L′; sa tige Q traverse une boîte à calfat S. La boîte *c e* contient deux soupapes 1, 2, qui ferment les ouvertures *h* et *o*; la boîte C′ E′ contient de même deux autres soupapes, qui ferment les ouvertures H′, O′. Les quatre soupapes s'ouvrent de bas en haut.

Le tuyau d'ascension B′ A′ se bifurque en deux branches B′ E, B′ E′, qui communiquent avec les parties supérieures *e*, E′ des deux boîtes à soupapes.

On pourrait croire qu'en mettant les deux boîtes à vapeur C E, C′ E′ à la même hauteur et au-dessus du corps de pompe L L′, et faisant communiquer la première case C D de la boîte C E avec le dessous du corps de pompe par un tuyau R *t* T, ce corps de pompe ne pourrait jamais se vider, et qu'ainsi on éviterait l'inconvénient remarqué par M. *Arnollet*; mais il est facile de voir que,

Digitized by Google

lorsque les soupapes H' et F' retiendront l'eau tandis que les soupapes H' et F la laisseront couler, l'air suivra la route F T *t* L K H B A, et remplacera l'eau qui sortira du corps de pompe. Lorsque toutes les soupapes ne fermeront pas exactement les orifices, et que le piston ne s'appliquera pas exactement contre les parois du corps de pompe, la pompe de *La Hire*, représentée *fig.* 2, satisfera, comme celle de M. *Arnollet*, à la condition que le corps de pompe ne puisse pas se vider; mais elle ne jouira pas de la propriété principale d'être, au commencement du mouvement, *Pompe pneumatique*. (Voyez *pag.* 282.)

En admettant cette nouvelle disposition dans le placement des boîtes à soupapes C E, C' E', *fig.* 2, voici quel sera le jeu de la pompe :

Lorsque le piston montera, l'aspiration se fera par le syphon à deux branches A H, T R, et en même temps on refoulera l'eau par le tuyau montant F' A'. Lorsque le piston descendra, l'aspiration se fera par le tuyau courbé A H' K', et l'eau arrivera dans le corps de pompe par l'ouverture K; en même temps l'eau refoulée suivra la route R T F B' A'.

Les réservoirs d'air qui s'ajoutent aux pompes à simple effet, s'appliqueraient également aux pompes à double effet, et contribueraient à donner à l'eau un mouvement plus continu, principalement à l'instant où le piston est à la fin de sa course, soit en montant, soit en descendant.

On voit, *Pl. VIII*, deux autres pompes à double effet, exposées cette année au Louvre, et qu'on peut regarder comme des transformations de la pompe de *La Hire* : l'une, *fig.* 1, est de M. *Porché*, mécanicien à Paris, qui en avait exposé le modèle au Louvre en 1819;

Digitized by Google

l'autre, *fig.* 2 et 3, de M. *Cancel*, de Cambray (1).

On remarquera, *fig.* 1, les trois chapelles C,C′,C″, avec les regards R, R′ des deux premières; les tuyaux dépassent les fonds de ces chapelles, et les corps étrangers que l'eau entraîne, se déposent au-dessous des soupapes S, S′, S″, qui terminent ces tuyaux.

Les tuyaux d'aspiration et d'ascension s'assemblent entre eux et sur les chapelles en D,D′,D″,D‴; la fig. *e* fait voir la manière de les assembler. Les deux bouts de tuyaux *a* et *b* entrent l'un dans l'autre à frottement, et sont maintenus par un écrou *l*, qui tourne sur les filets extérieurs du tuyau inférieur *a*.

La pompe portative à incendie *fig.* 2 et 3, a été l'objet d'un rapport fait à la Société d'Émulation de Cambray dans sa Séance du 7 juin 1823; elle est principalement destinée à l'usage des campagnes. On la fixe dans l'intérieur d'une bache ou cuve en bois qu'on transporte au moyen de deux anses, dont on ne voit sur la figure que celle de gauche A, *fig.* 3.

Un seul homme la manœuvre; il pose ses pieds sur les plaques P, P′, fixées à la bache, et il agit sur le levier horizontal L, *fig.* 2, qui termine la tige verticale du piston P. Ayant soin de remplir la bache à mesure qu'elle se vide, l'homme élève par minute 80 litres d'eau à la hauteur de 12 mètres.

La course du piston peut être de trois décimètres, mais il est préférable de la réduire au quart. Le prix de la

(1) L'autorisation donnée par MM. *Porché* et *Cancel* pour publier la description de leurs pompes, est déposée dans les archives de la Société royale et centrale d'agriculture.

Digitized by Google

pompe dans les dimensions déterminées par l'échelle du dessin, *fig.* 2, est de 280 fr.

La différence de cette pompe à la précédente consiste dans l'addition d'une enveloppe ou récipient en cuivre m, n, o, R, q, R', *fig.* 2, qui contient d'abord le corps de pompe et son piston P, plus le tuyau d'ascension S',T, qui aboutit à l'extrémité supérieure T du corps de pompe. L'eau aspirée passe par les ouvertures *s*, S', et sortant par les ouvertures S,S'', elle est refoulée du récipient vers un tuyau montant (K, *fig.* 2, K', *fig.* 3), qui communique par un autre tuyau coudé avec la partie supérieure de récipient. Il y a sur le même récipient des regards R, R' (*fig.* 2) assez grands pour qu'on puisse voir et toucher les deux soupapes de refoulement S, S''. Le corps de pompe *s* et le tuyau d'ascension T,S' dépasse le fond *n o* du Récipient, et leurs parties saillantes portent chacune un écrou, dans lequel se visse un bout de tuyau percé de trous, qui a pour objet de retenir les corps étrangers.

Digitized by Google

POMPES ROTATIVES.

Par M. HACHETTE.

La pompe de *La Hire* et ses transformées élèvent l'eau d'un jet continu par le mouvement rectiligne alternatif d'un piston dans un corps de pompe; les pompes rotatives remplissent le même objet. L'une de ces pompes a été décrite dans un Recueil publié à Lyon, en 1733, par *Grollier de Servière*. On voit, *Pl.* 49, *fig.* 75, de ce Recueil, le dessin-perspective de cette machine. M. *Clément* m'a communiqué les dessins de celle qu'il a importée d'Angleterre. La *fig.* 3, *Pl.* 7, construite sur l'échelle de 1 pour 10, montre les diverses parties de cette pompe.

Deux pignons P, P′, qui s'engrènent, tournent en même temps dans le sens des deux flèches; ils sont renfermés dans une boîte ou tambour ABCA′B′C′, terminé intérieurement par deux demi-cylindres ABC, A′B′C′, de mêmes centres et de mêmes rayons que les pignons, de sorte que les bords de ces pignons s'appliquent exactement contre la surface intérieure des demi-cylindres. Le tambour est ouvert en CC′ et AA′. L'ouverture CC′ communique avec le

Digitized by Google

tuyau d'aspiration par l'orifice S fermé par une soupape, et avec le tuyau d'ascension par l'ouverture D. Le premier pignon P est porté par un axe qui traverse l'un des deux fonds verticaux du tambour; néanmoins l'eau ne peut pas s'échapper par l'ouverture qui donne passage à cet axe.

Le même axe porte un second pignon extérieur qui engrène un rouet qu'on fait mouvoir au moyen d'une manivelle. Le diamètre de ce rouet est de 160 millimètres, et celui du pignon extérieur de 65. Le rayon de chaque pignon intérieur est de 57 millimètres : en supposant que la manivelle du rouet fasse vingt tours par minute, les pignons intérieurs en font 50 dans le même temps.

Voici le jeu de la machine : le tambour étant plein d'eau, on tourne la manivelle du rouet extérieur, et on communique le mouvement aux pignons intérieurs. L'eau comprise entre les dents de ces pignons, est amenée vers l'orifice supérieur A A, d'où elle est conduite vers l'ouverture D, qui communique svec le tuyau d'ascension.

Le vide se forme au-dessous de l'ouverture inférieure CC′, et la pression de l'atmosphère fait monter l'eau du réservoir vers l'orifice S. La lon-

Digitized by Google

gueur des pignons intérieurs, ou la distance des deux fonds verticaux du tambour est d'environ 75 millimètres dans la pompe anglaise de M. *Clément;* cette dimension, l'aire du creux des dents des pignons, et la vitesse de rotation de ces pignons, déterminent la quantité d'eau élevée dans un temps déterminé.

Seconde pompe portative.

L'auteur de cette pompe est feu *Conté*, célèbre par ses inventions dans les arts mécaniques, et par les services qu'il a rendus à l'industrie française. *Conté*, né à Saint-Cévery, près Sens, le 4 août 1755, a terminé sa carrière honorable en 1805. Son éloge, prononcé à la Société d'Encouragement, en séance publique du 12 février 1806, a été publié dans le Bulletin de cette année : l'auteur de l'éloge est M. *Degerando.*

L'une des premières inventions de *Conté* est la pompe portative que nous allons décrire. Les dessins (*fig.* 4-14, *Pl.* 7) ont été faits d'après un modèle qui appartient au cabinet de physique de feu *Charles*, placé dans l'une des salles du Conservatoire des arts et métiers.

Digitized by Google

DESCRIPTION

De la Pompe rotative de feu CONTÉ, *inventeur des Crayons artificiels.*

CETTE machine se compose d'un tambour fixe en cuivre fermé par deux fonds circulaires verticaux ; un axe en fer traverse ces fonds par leur centre, et tourne à frottement, emportant avec lui des ailes qui divisent l'intérieur du tambour en plusieurs compartimens ; l'un de ces compartimens reçoit l'eau à élever, tandis que dans un autre compartiment, l'eau, refoulée entre deux ailes et la surface intérieure du tambour, s'élève par un tuyau ascendant qui communique avec ce dernier compartiment.

La force motrice est appliquée à la manivelle de l'axe, ou arbre tournant.

La *fig.* 4, (*Pl.* 7), montre l'élévation de cette machine vue extérieurement ; le plan de cette figure est perpendiculaire à l'axe de rotation ; *k l n* est la projection des fonds verticaux et circulaires du tambour ; au centre *o*, est un axe ou arbre en fer, arrondi pour tourner sur les fonds, et écarri à ses extrémités pour recevoir la manivelle *o m*. Au milieu de l'axe, et sur une largeur d'environ six centimètres, est fixé un carré *p q*, qui traverse l'arbre, et s'applique contre deux fonds mobiles parallèles aux fonds fixes du tambour. L'arbre, le carré et les fonds mobiles sont liés entre eux, et ont le même mouvement de rotation. Pour distinguer les fonds fixes

Digitized by Google

et les fonds mobiles, on a représenté les premiers à part, *fig.* 6 et 7.

Chaque fonds fixe est un disque circulaire débordé par le tambour; il est dans une feuillure pratiquée sur l'épaisseur des parois de ce tambour, et retenu au moyen de plusieurs vis dont on voit les têtes (*fig* 6).

Le plan, *fig.* 5, qui correspond à l'élévation *fig.* 4, fait voir le tambour *k l*, *k' l'*, et les projections 12, 34, des fonds fixes, traversés par l'axe G H. Ces fonds fixes ont un centimètre environ d'épaisseur, comme on le voit par le profil 7, joint au plan *fig.* 6.

L'axe ou l'arbre projeté en G H, (*fig.* 5), est représenté à part, *fig.* 8.

Le carré *p q* (*fig.* 4), qui est traversé par l'arbre, porte à ses deux extrémités les deux fonds circulaires mobiles représentés *fig.* 9, en plan et profil : ces fonds ont un centimètre d'épaisseur, et on y a pratiqué quatre rainures ou mortaises sur le prolongement des faces du carré de l'arbre. Ces mortaises, profondes d'environ cinq millimètres, sont destinées à recevoir les ailes représentées *fig.* 10, par le plan 1, l'élévation 2 et le profil 3 : les bords de ces ailes sont des tenons qui entrent dans les mortaises, en sorte que chaque aile peut glisser entre les mortaises parallèles des deux fonds mobiles, et glisse réellement lorsqu'on fait tourner l'axe G H (*fig.* 5 et 8), ou le carré *p q* (*fig.* 4). Pour que ces ailes divisent l'intérieur du tambour en compartimens de la manière qui convient au jeu de la machine, il est nécessaire d'ajouter dans l'intérieur du tambour les pièces représentées sur l'élévation, *fig.* 12. Cette figure est une seconde projection du tambour, qui ne diffère de la projection *fig.* 4,

Digitized by Google

que parce qu'on a supposé que le fond antérieur fixe 34 (*fig.* 5), et le fond mobile adjacent étaient enlevés, afin de voir l'intérieur du tambour. On reconnaît dans cet intérieur (*fig.* 12), le carré *p q* de l'arbre ou de l'axe à manivelle, et les mortaises ou rainures du second fond mobile.

Il faut de plus remarquer dans ce même intérieur, 1°. la pièce de cuivre fixe 123 (*fig.* 12), qui se projette en 123 (*fig.* 4); 2°. une autre pièce de cuivre 4567 (*fig.* 12), de toute la longueur du tambour comprise entre les deux plaques mobiles à rainures; 3°. les segmens en en cuir 23 45, de même longueur, comprimés au moyen d'une vis entre les deux plans 23 45. Ces cuirs se terminent à la surface cylindrique 2 5, décrite par les arêtes extérieures des ailes ramenées dans les positions concentriques à l'axe de rotation. Ils ont pour objet de fermer hermétiquement le passage de l'eau du compartiment de droite du tambour, à celui de gauche qui communique avec le tuyau de refoulement.

La première pièce (123, *fig.* 12) est pleine; elle a pour objet de faire rentrer chaque aile dans sa rainure, avant qu'elle passe dans le cuir 2345. La seconde, pleine seulement sur la partie 56 de sa largeur, est évidée dans son milieu pour le passage de l'eau; on la voit à part, *fig.* 11, en élévation et profil.

Pour compléter la description de la machine, on a joint aux figures précédentes deux projections (*fig.* 13 et 14), parallèles au plan vertical E F (*fig.* 5) et à l'axe de rotation G H (même *fig.* 5). La *fig.* 13 est une projection de la machine vue extérieurement; la *fig.* 14 est une projection de la partie G H *b b'*, *fig.* 5, de la ma-

Digitized by Google

chine qui est à droite du plan vertical G H (*fig.* 5); on suppose que la partie à gauche G H *a a'*, ainsi que l'axe de rotation, ont été supprimés pour simplifier le dessin de cette *fig.* 14.

Du Jeu de la Machine.

L'eau à élever est reçue dans une caisse A B a b (*fig.* 4 et 12), a b a' b' (*fig.* 5); cette caisse communique avec l'intérieur du tambour par le tuyau (T, t), *fig.* 4 et 5, scellé hermétiquement sur ce tambour.

Un autre tuyau (T', t') mêmes figures, scellé de la même manière, traverse le fond inférieur de la caisse et sert de conduit à l'eau qu'on veut élever. La caisse est vue de profil en B *b* (*fig.* 13 et 14).

Au lieu d'une caisse A B a b (*fig.* 12), qui reçoit directement l'eau à élever, on peut concevoir que le tuyau vertical T est courbé en siphon et que la branche T' de ce siphon plonge dans l'eau d'un réservoir. Le vide se faisant dans la première branche T, l'eau s'y élevera du réservoir par la pression atmosphérique. Supposons maintenant que l'axe de rotation ou l'arbre *p q* (*fig.* 12) tourne dans le sens de la flèche *f* et que la partie carrée de cet axe soit dans la position représentée par cette *fig.* 12, alors l'intérieur du tambour sera divisé en trois compartimens : savoir, le premier 4 5, h r s, plein de l'eau sortie de la caisse, le second, plein de l'eau qui ne communique ni avec la caisse ni avec le tuyau d'ascension ou de refoulement, le troisième *u t v* isolé de la source et plein de l'eau qui est refoulée dans le tuyau d'ascension. Cette division en

Digitized by Google

compartimens résulte de la position des quatre ailes dont deux *t v*, *v h*, sont concentriques à l'axe, et les deux autres *t u*, *r s*, sont excentriques.

Chaque aile est successivement concentrique et excentrique: par exemple, l'aile *r s* était concentrique lorsqu'elle était dans la rainure *h r*, et à l'instant où cette rainure a pris la position verticale, elle a glissé sur le prolongement *r s* de la rainure. Parvenue en *t u*, elle est poussée par la pièce 123, qui est en saillie sur l'intérieur du tambour; elle rentre dans la rainure *t v*, qui prend, par la rotation de l'axe, la direction *t v*. Les mêmes effets se répètent pour chaque aile à chaque tour de l'axe de rotation.

Il en résulte que l'eau est constamment refoulée dans un compartiment du tambour fixe qui n'a pas de communication avec l'eau de la source ou de la caisse.

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS CE VOLUME.

IRRIGATIONS. — PREMIÈRE PARTIE, 1822. Pag. 1

Rapport fait à la Société royale et centrale, dans sa séance publique du 14 avril 1822, sur le concours général pour les irrigations ; par M. HÉRICART DE THURY. Ibid.

— § I^er^. *De la pratique des irrigations.* 5

— § II. *Machines hydrauliques.* 22

— § III. *Description statistique des irrigations.* 24

— § IV. *Recherches sur la législation et les réglemens, ou usages relatifs aux cours d'eau et aux canaux d'irrigation dans les pays étrangers.* 34

PRATIQUE DES IRRIGATIONS. — *Mémoires qui ont été couronnés par la Société* . 49

Premier Mémoire. — *Sur le système régulier d'irrigation établi à Villegongis, dé-*

Digitized by Google

partement de l'Indre; par M. le Marquis DE BARBANÇOIS. 49

Deuxième Mémoire. — *Sur les canaux d'arrosage construits sur les terrains arides et graveleux de la vallée du Rhin, auprès de Roanne.* 94

Troisième Mémoire. — *Sur les irrigations dans le département d'Eure-et-Loir, et sur les moyens de rétablir et conserver les rivières qui se perdent dans des gouffres; par* M. le chevalier DE PÉTIGNY. 111

MACHINES HYDRAULIQUES APPLIQUÉES AUX IRRIGATIONS. — *Mémoires qui ont été couronnés par la Société.* 112

Premier Mémoire. — *Sur l'application d'une roue hydraulique, oblique et portative, à l'irrigation des prairies; par* M. LÉORIER, *de Tonnerre.* (Extrait.) Ibid.

Deuxième Mémoire. — *Sur les irrigations dans le département des Bouches-du-Rhône.* (Observations de la Commission.) 123

— *Calcul de l'effet utile de la machine hydraulique de* M. MÉNESTREL, *d'Arles; par* M. HACHETTE. 127

— *Description et usage de la machine hydraulique, établie dans le territoire*

Digitized by Google

d'Arles, et employée aux irrigations; par M. Ménestrel. 129

— *Lettre de* M. Ménestrel, *à Messieurs les Commissaires de la Société, pour les irrigations.* 160

Descriptions statistiques des irrigations. — *Mémoires qui ont été couronnés par la Société.* 164

Premier Mémoire. — *Sur les irrigations dans le département des Hautes-Alpes; par* M. le chevalier Farnaud. Ibid.

Deuxième Mémoire. — *Rapport relatif aux divers travaux d'irrigation du département du Gard; par* M. le chevalier Grangent. 165

Troisième Mémoire. — *Des canaux d'irrigation de Prades, par* M. Lacroix. 177

Quatrième Mémoire. — *Traité sur l'irrigation des prairies, d'après un nouveau procédé découvert; par* M. André Vigiat. Ibid.

Recherches sur la législation et les réglemens ou usages relatifs aux cours d'eau et aux canaux d'irrigation dans les pays étrangers. — *Mémoires qui ont été couronnés par la Société.* 178

Digitized by Google

Premier Mémoire. — *Recherches sur les arrosages, sur les lois et coutumes qui les régissent; sur les lois domaniales et municipales, considérées comme un puissant moyen de perfectionner l'agriculture française; par* M. Jaubert de Passa. 178

Deuxième Mémoire. — *Sur l'usage des irrigations établies dans le Piémont; par* M. Mutthuon. 179

IRRIGATIONS. — Deuxième partie, 1823. 201

Rapports faits à la Société royale et centrale, dans sa séance publique du 6 *avril* 1823, *sur le concours général pour les irrigations.* Ibid.

— *Premier rapport.* Ibid.

— *Deuxième rapport.* 205

— *Troisième rapport.* 208

Pratique des irrigations. — *Mémoires qui ont été couronnés par la Société.* 221

Mémoire sur la pratique des irrigations dans les départemens de la Moselle et de l'Aisne; par M. *le baron* de Ladoucette. Ibid.

Lettre de M. le chevalier de Maisons, *sur*

Digitized by Google

les travaux d'irrigation qu'il a fait exécuter à Ménil-Glaise, département de l'Orne. 239

MACHINES HYDRAULIQUES APPLIQUÉES AUX IRRIGATIONS. — *Mémoire qui a été couronné par la Société.* 247

Avertissement. Ibid.

Mémoire sur les effets des pompes du système de M. ARNOLLET, *dans leur état de perfectionnement au 1^er^. janvier* 1823. 248

Mémoire pour la construction d'une pompe qui fournit continuellement de l'eau dans le réservoir ; par M. DE LA HIRE, le cadet. 308

Note relative à la pompe de LA HIRE ; *par* M. HACHETTE. 312

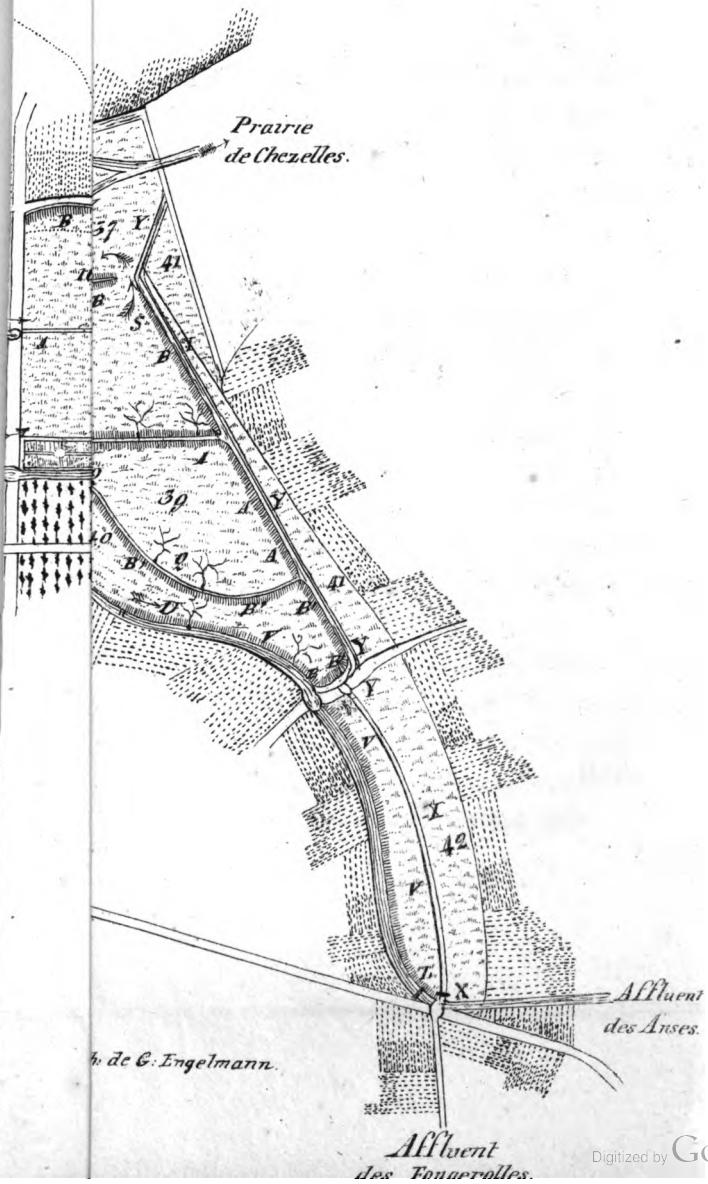
Description de plusieurs pompes portatives ; par M. HACHETTE. 316

Description de la pompe rotative de feu CONTÉ. 319

Fin de la Table des Matières.

Digitized by Google

LA
de L'
'un
de Tre
mbre
P



Digitized by Google

Digitized by Google

LAN

RHINS PRÈS ROANNE,

LA LOIRE,

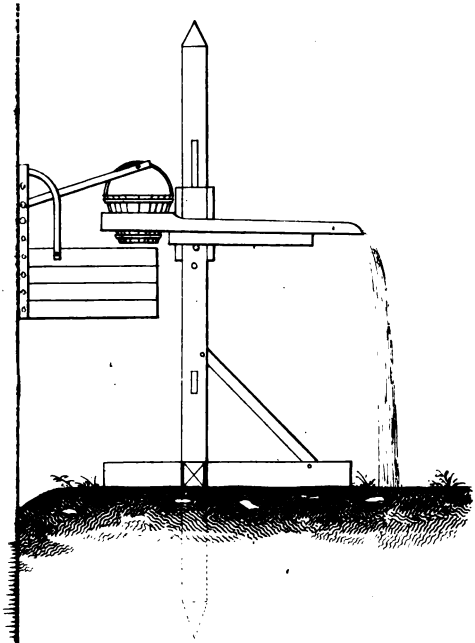
r. le Marquis de Tardy.

cembre 1821.

Digitized by Google

Digitized by Google

Mémoire de M. Leorier



Mètres

Leorier inv. et d.

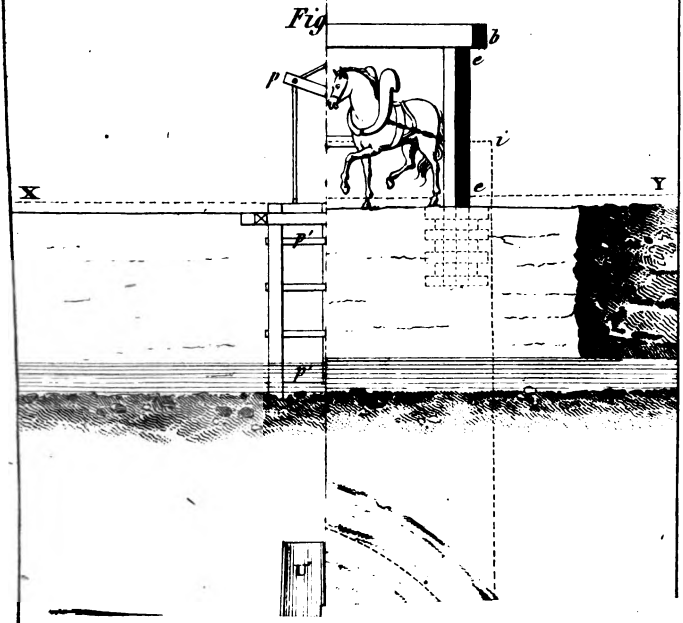
Le Blanc sc.

Digitized by Google

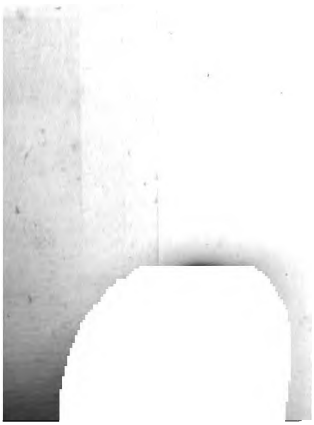
Digitized by Google

Mémoire de M. Menestrel, d'Arles. Page 1.

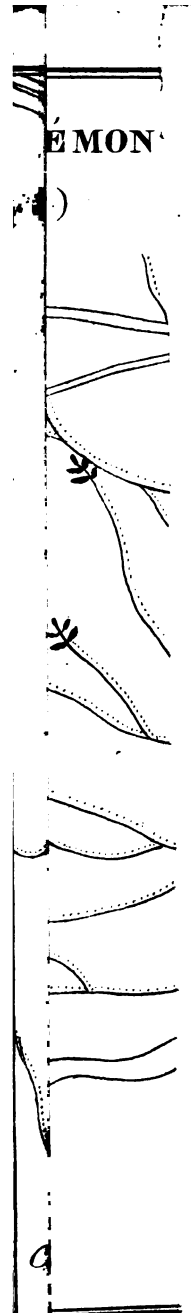
Description. (Pages 133, 138)



Digitized by Google



Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

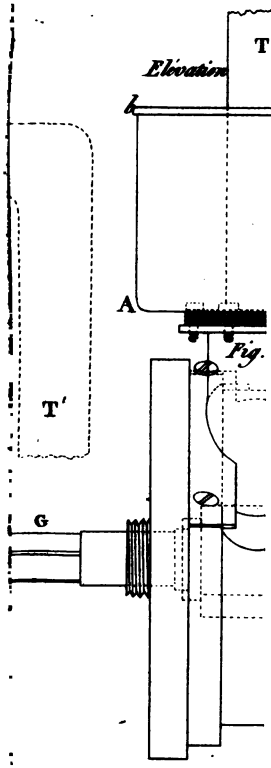
Mémoires de la

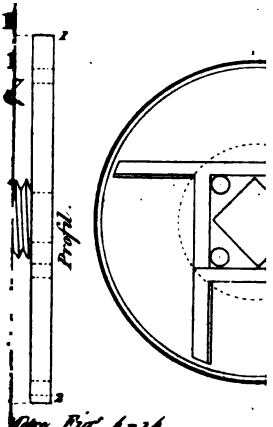
janvier 1823. par M^r ARNOLLET. Pages. 247-305.

Digitized by Google

Digitized by Google

— 14. *Pompe* CONTÉ

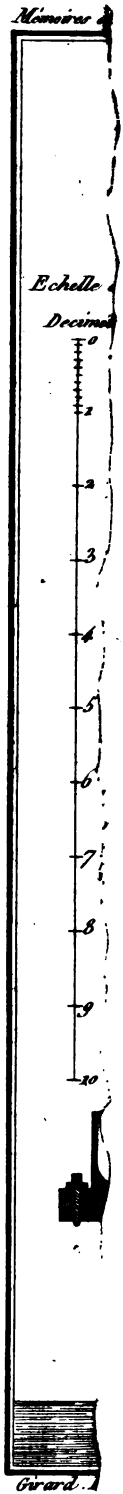




Obs. Fig. 4-14.

Digitized by Google

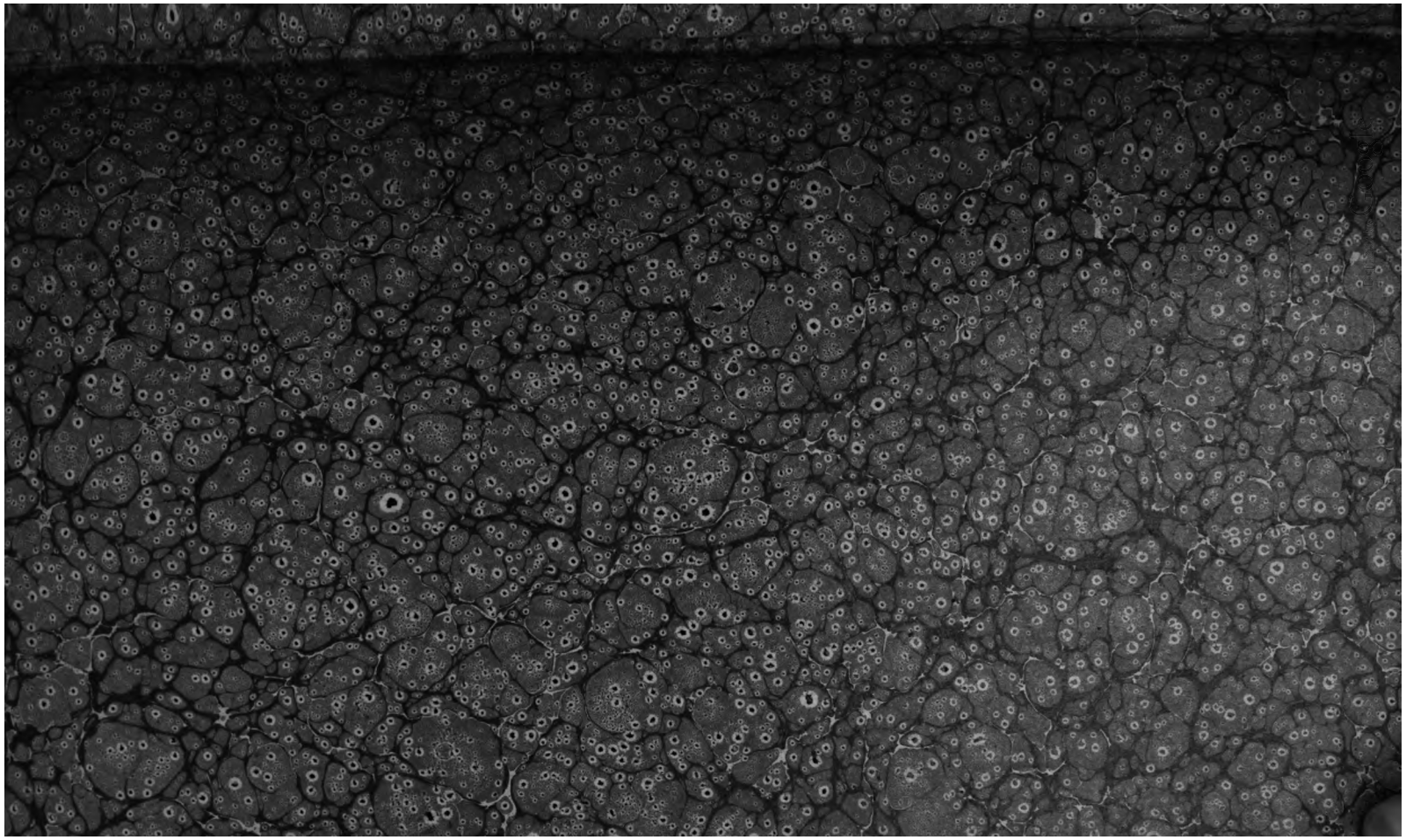
Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google